JAHRGANG LV. 1905. HEFT IV BIS VI.

Das neue Land- und Amtsgericht Berlin-Mitte.

Vom Regierungs- und Baurat Professor Schmalz in Berlin.

(Mit Abbildungen auf Blatt 20 bis 24 im Atlas.)



Abb. 1. Mittelbau des alten Kadettenhauses, Neue Friedrichstraße 13.

Geschichte des Bauplatzes.

Das Gelände, auf dem sich jetzt der mit Beginn des Kalenderjahres der Benutzung übergebene Neubau des Geschäftsgebäudes für die Zivilabteilungen des Landgerichts I und des Amtsgerichts I in der Grüner- und Neuen Friedrichstraße in Berlin C erhebt, hat eine wechselreiche und fesselnde Geschichte. Der Zufall, daß es der ehemaligen Umwallung der alten Doppelstadt Berlin-Cölln angehörte, wie sie schon der älteste bekannte J. Gregor Memhardtsche Plan von Berlin vom Jahre 1650 (vgl. Borrmann, Bau- und Kunstdenkmäler Berlins) aufweist, stellte es von vornherein außerhalb des Privatbesitzes, und daher kam es, daß das Gelände einerseits früh und ungeteilt öffentlichen Interessen in einem mit der Zeit an Wichtigkeit wachsenden Maße diente, anderseits seine allmähliche Entwicklung besonders gut und weit zurück durch Urkunden belegt sind. Schon der Bernhard Schultzsche Plan vom Jahre 1688 (ebenfalls bei Borrmann) zeigt den glatt peripherischen Doppelgraben, welcher auf dem Memhardtschen Blatt dem jetzigen Zuge der Neuen Friedrichstraße unmittelbar hinter der am äußersten Außenkreis der Stadt gelegenen Klosterkirche folgte, zugeschüttet und die mit ihm zusammenhängenden Befestigungen gerade an der Stelle, die uns beschäftigt, in Form einer fünfseitigen Bastion von der Klosterkirche abgewendet kräftig vorspringend verlegt. Diese Bastion war außenwärts von einem weiten Graben, dem sogenannten „Königsgraben“ umzogen, streckte seine Spitze bis unter das jetzige Polizeipräsidium und drängte die anstoßenden Straßen- oder Wegzüge in eine Form, welche im wesentlichen noch bis in unsere Tage, nämlich bis zur Erbauung der Stadtbahn kenntlich war, und welche auf dem in Text-Abb. 7 dargestellten Lageplan ersichtlich gemacht ist. Das durch den Vorbau zur Stadt geschlagene und von ihm eingerahmte Gelände „das Bollwerk hinter der Klosterkirche“ war zunächst (auf dem Plane nach la Vigne 1685 und auf dem Schultzschen Plane) leer, wurde aber schon kurze Zeit darauf unter dem Kurfürsten Friedrich III. mit einem im Jahre 1693 bereits fertiggestellten Bau besetzt, welcher die Vielecksform vorzüglich ausfüllte und in seiner Art ein ebenso frisches wie zunächst ungewöhnliches oder vielleicht unerwartetes Zeichen für das Leben der damaligen Zeit abzugeben vermag: eine den antiken römischen Amphitheatern oder dem heutigen spanischen Plaça de tores formverwandte Arena von elliptischer Grundform, deren Hauptachse in der Richtung senkrecht zur Neuen Friedrichstraße lag. Die Anlage, ein Bau Johann Arnold Nehrings, gewissermaßen ein älterer Verwandter des um rund zwanzig Jahre jüngeren Dresdener Zwingers, war für Tierkämpfe nach römischem Muster zu öffentlicher oder höfischer Belustigung bestimmt und wurde daher der „Hetzgarten“ genannt. „Derartige Schauspiele fanden z. B. bei der Hochzeit des Kronprinzen Friedrich Wilhelm 1706, bei der dritten Vermählung Friedrich I. im Dezember (!) 1708 und am 3. Juni jenes Jahres bei Gelegenheit der Hochzeit des Erbprinzen von Hessen-Kassel mit der Prinzessin Luise Dorothea Sophie statt“ (Borrmann). Es scheint als wenn der Innenraum der Arena auch behufs Abhaltung von nautischen Spielen usw. unter Wasser gesetzt werden konnte.

„Um die westliche der Stadt zugekehrte (also an der Neuen Friedrichstraße gelegenen) Hälfte legte sich ein ringförmiger zweigeschossiger Bau, dessen Erdgeschoß geschlossen war und vermutlich die Zwinger für die Tiere aufnahm, während das erste Stockwerk eine nach innen geöffnete Säulenhalle mit Sitzen für die Zuschauer bildete. Ein Mittelbau mit drei Bogenstellungen enthielt die Königliche Loge, ihr entsprach an der äußeren Front (als Zugang von der Neuen Friedrichstraße) ein von de Bodt entworfenes, folglich erst nachträglich hinzugefügtes Portal (vgl. eine Bemerkung auf einem der Böhmeschen Pläne im Staatsarchiv) von gleicher Bogenzahl mit einer doppelarmigen Freitreppe. Das niedrige Untergeschoß der Außenseite war durch Bogenblenden, das obere durch Bogenstellungen zwischen Pilastern gegliedert. Das Halbrund schloß an beiden Enden mit Pavillons ab, vor denen kleine ummauerte Hofräume sich befanden. Die östliche gegen die Bastion gelegene Hälfte des Hetzgartens war nur durch niedrige Mauern begrenzt und enthielt unter freiem Himmel die Sitze für das Volk. Um die Außenseite hatte man Bäume gepflanzt.“ (Borrmann.) — So boten also die bevorzugten Plätze des Halbrundes der westlichen Seite zugleich einen offenen Blick in das jenseit der Stadtgrenze gelegene Außenland mit seinen Gärten. Abbildungen dieses in Programm und Lösung gleich interessanten Baues sind uns mehrfach erhalten. Grundrisse auf der bei Borrmann Taf. XXVIII 4 b abgebildeten Berliner Medaille vom Jahre 1700 (vgl. Veröffentlichungen des Vereins für die Geschichte Berlins Bd. II Tafel 8), wo derselbe im Relief als Kreiswulst angedeutet ist (Text-Abb. 5a u. b), auf den Plänen von Lotter* (Augsburg) 1735, von Dusableau* 1737, Walther 1738, Haag* 1738, von Lotter 1750, von Schmettau* 1757 (mit der Bezeichnung „les Cadets“), von Nicolai 1769, von Rhoden 1772 (Borrmann Anlage III) mit der Bezeichnung „Cadetten Hoff“, Schmettau 1773, sowie vorzüglich genaue Aufnahmen mit Maßstabsangaben auf den zwei Umbauplänen von Böhme im Kgl. Staatsarchiv vom Jahre 1723. Dabei findet sich auf den Plänen bis etwa 1720 einschl. die in Text-Abb. 6 a dargestellte

*) Die mit einem Sterne versehenen sind anscheinend jedesmalige Neuaufnahmen der Stadt, die anderen nicht.

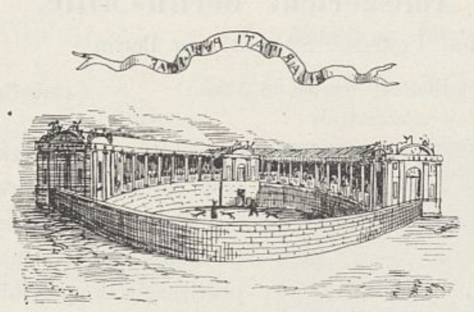


Abb. 2. Außenseite (nach L. Beger).

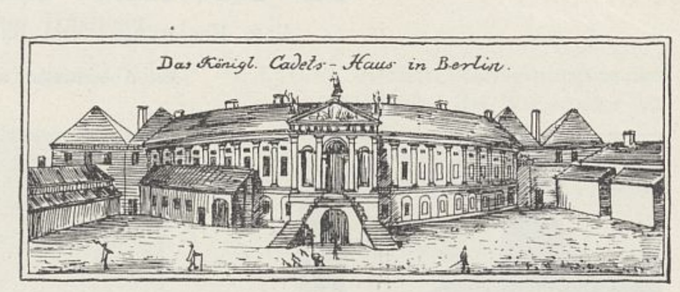


Abb. 3. Stadtseite (nach Schmettau).

Abb. 2 bis 5. Ansichten vom Hetzgarten.

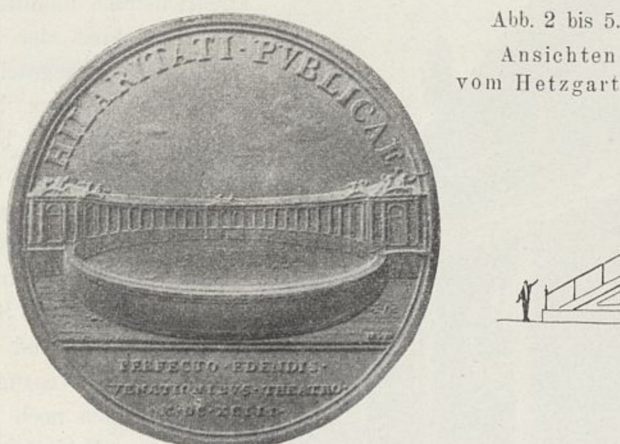
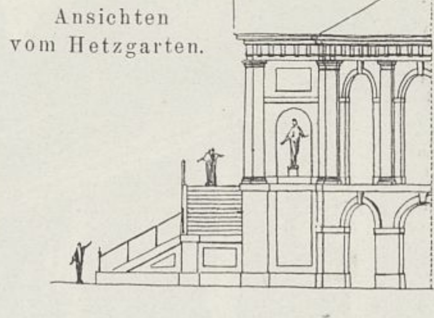


Abb. 5a.



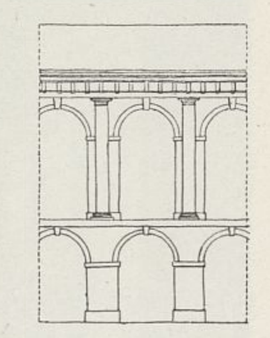


Abb. 4. Aufriß (nach Broebe).

Abb. 5a u. b. Faltzsche Medaille.



Abb. 5b.

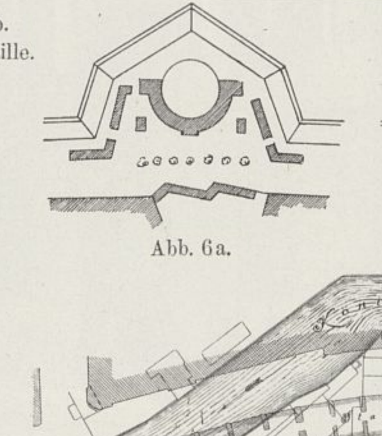


Abb. 6a.

Abb. 6b.



Jetziger Zustand. Zustand 1776—1896. Zustand vor 1776.

Abb. 7. Jetzige und ehemalige Bebauung der Grundstücke Neue Friedrichstraße 12—17.

Anordnung, welche später durch die in Text-Abb. 6b gegebene, durch die Hineinverlegung der „Kadettenakademie“ veränderte ersetzt wird (nach dem Brande der Brauerei des Provianthauses 1712, bei welchem „das alte Haus der Cadets, so sonst in der Klosterstraße an dem Orte, wo nachher das fürtreffliche Creuzische Haus izo stehet, stand, sehr gelitten hatte“). „Der hochselige König Friedrich Wilhelm schenkte den Häzgarten samt seinen Gebäuden hierzu und ließ selbige gehörig aptiren, einiges ändern, und überdem gewisse Häuser zu Wohnungen der Oberoffiziers bauen, so, daß nunmero das ganze Corps darinnen wonet und gespeiset wird. Dieses ansehnliche Corps wird in allen ritterlichen Uebungen fleisig unterrichtet, und ist ein schöner Pflanzgarten und Baumschule, woraus Sr. königliche Majestät tüchtige Offiziers zu dero Regimentern nemen.“ (Spieß). — Ansichten des ursprünglichen Gebäudes finden sich: ein Außenschaubild von der Seite der Neuen Friedrichstraße auf dem großen Schmettauschen (Scheuenschen) Plane (Text-Abb, 3), ein Schaubild von der Gegenseite auf einer Vignette in L. Begers: Thesaurus Brandenburgiae Bd. III S. 75 (nicht S. 38 wie bei Borrmann angegeben, Text-Abb. 2) sowie auf der bei Borrmann Tafel XXVIII 3 und in den „vermischten Schriften herausgegeben von dem Verein für die Geschichte Berlins“ Bd. II (1888) unter „Berliner Medaillen“ Tafel 2 abgebildeten Medaille (Abb. 5a u. b) von Faltz*), welche aus Anlaß der Fertigstellung des Hetzgartens 1693 geprägt wurde, endlich eine geometrische Ansicht, welche über die wesentlichen Verhältnisse und Maße des Bauwerks Aufschluß gibt bei Broebes: Vues des Palais etc. (Text-Abb. 4).



Abb. 8. Portal im Hof VI.



Abb. 9. Portal im Hof VIII.

Abb. 8 u. 9. Wiederverwendung von alten Architekturteilen beim Neubau.

Die „Brandenburgischen historischen Münzbelustigungen“ von Johann Jacob Spieß, „Diakonus, Ehegerichts-Assessor, wie auch hochfürstlich Brandenburgischer Bibliothekar und Aufseher über das Münzkabinett“, Anspach 1769, enthalten im Anschluß an die Beschreibung der Faltzschen Medaille im II. Teil Seite 65 eine höchst anziehende „historische Erklärung“ der Anlage, der wir folgendes entnehmen:

„Die Rückseite (der Medaille) präsentieret den Häzgarten, nebst denen daran befindlichen Gebäuden. Darüber stehet: Hilaritati publicae d. i. zum öffentlichen Vergnügen und im Abschnitt: Perfecto edendis venationibus theatro M.DC.XCIII d. i. nachdem der zur Thierhaz bestimmte Schauplatz 1693 vollendet worden. — Und wer nun weiß, daß besonders in den vorigen Zeiten es mit unter die Lustbarkeiten großer Herren gerechnet worden, allerhand fremde oder einheimische wilde Thiere, welche sie zu dem Ende genähret oder fangen lassen, als Löwen, Bären, wilde Schweine, Büffelochsen, Tieger, Adler, Pferde und Hirschen und andere entweder selbst mit einander kämpfen oder durch Hunde häzen, und wenn man des Dinges satt worden, selbige entweder widerum in Verwahrnis bringen zu lassen, um zu anderer Zeit diese Lustbarkeiten wiederholen zu können, oder die zum Tod bestimte, wen sie nicht im Kampf geblieben, theils selbst oder durch andere endlich erlegen zu lassen, der wird sogleich einsehen, was man unter einem Häzgarten verstehen müse. Wurden dergleichen Lustbarkeiten gleich sonst gewöhnlich auf dem Schloßplazze oder dem ersten besten darzu tüchtigen Orte angestellet, so liesen doch diejenigen Prinzen, welche an dieser Art der Jagd ein besonders Vergnügen fanden und es andern hierinnen zuvor thun wolten, nach Art der alten Römer mit der Zeit auch besondere Plätze zurichten und Gebäude aufführen, von welchem diesem Spiel gemächlich und ohne sich der Gefahr blos zu sezzen, zugesehen werden konte.

Da Kurfürst Friedrich III. ein Herr war, welcher an allem äuserlichen Pracht und in die Augen fallenden Wesen ein ungemeines Vergnügen fand, und alle Arten von Ergözungen und Lustbarkeiten liebte, so darf man sich nicht wundern, wenn selbiger auch in dieser Art des Vergnügens etwas vorzügliches vor andern suchte.

Eben dieses brachte ihn denn zu den Entschlus, an dem sogenanten Königsthor zu Berlin, einen besondern Häzgarten anlegen zu lassen, um sowol bei gewissen Solennitäten, als überhaupt wenn es ihm sonst gefällig, sich und den Hof mit dieser Art der Jagd belustigen zu können.

Damit es aber an nichts felen mögte, so zur Vollkommenheit derselben gehörte, so lies derselbe durch besondere Wärter auch verschiedene ausländische Thiere unterhalten, und man konte daselbst unter andern 3 schöne Löwen, 3 afrikanische Tieger, 7 schwarze grose Bären, 1 weissen

*) Auch in Gütthers: Leben und Taten Friedrichs I. S. 51 abgebildet.

Bär, 1 gros Wildschwein, 1 Auerochsen, 8 Stachelschweine*) und merere dergleichen Thiere sehen, von welchen bald diese bald iene auf den Kampfplaz tretten und entweder mit Hunden oder andern Feinden streiten musten.

Es hatte aber dieser Häzgarten etwas ähnliches mit denen Amphitheatern der Alten, welche von diesen eben zu dem Ende aufgebauet wurden, um von selbigen dergleichen Kampfspielen gleichfalls gemächlich und ohne Gefar zu sehen zu können.“ Hieran schließt Spieß eine längere und sehr abfällige Kritik der unmoralischen und antichristlichen Seite solcher Schaustellungen und, indem er die Inschrift „Hilaritati publicae“ auf das schärfste verurteilt, lobt er die durch König Friedrich Wilhelm I. verfügte Umwandlung des Baues in den „schöneren und weit nützlicheren Kadettenhof, in welchem nun so mancher tapferer und dem Staate Ehre bringender Offizier erzogen wird.“ — „Gewis ein Beger (der Verfasser des erwähnten Thes. Brand.) mag das Unternemen unsers Kurfürsten noch so sehr erheben, und immer vorgeben, Berlin seie auch durch dieses theatralische Gebäude einem andern Rom gleich worden, so verdienet doch dieser letztere Entschlus weit über ienen hinaufgesezet zu werden. Und ist diesem nicht gleich, was des iezigen Königs Majestät, sogleich mit dem Antrit Ihrer Regierung thaten, da sie nämlich die zu Fütterung, einiger noch vor handener wilden Thiere bestimte iärlich 1000.Rthlr. denen Armen austheile, iene unnüzzen Kostgänger hingegen töden und einen grosen Auerochsen wider in seine Wildnis füren liesen?“ — Ein besonderes Interesse hat der Bau des Hetzgartens für uns hier im wesentlichen in vierfacher Hinsicht: 1. weil bei den Gründungsarbeiten des Neubaues seine Grundmauern „wenige Fuß tief unter der Oberfläche des ehemaligen großen Kadettenhofes“ freigelegt und, da sie fest und stark waren, nicht ohne Schwierigkeiten beseitigt worden sind, 2. weil Teile der Architektur oder vielmehr Skulptur desselben (2 große Hirsch- oder Hundeköpfe mit je einem mit F III bezeichneten Halsband) gelegentlich des Neubaues im Erdreich gefunden und in dem jetzigen Hof VIII des Gerichtsgebäudes um eine kleinere Portalbildung des Untergeschosses vereinigt, angebracht worden sind (Text-Abb. 9), 3. weil die Vermutung nahe liegt und weiter begründet werden soll, daß der erwähnte nachträglich von de Bodt („General Botte“) angebaute Portalbau im wesentlichen in dem Mittelbau des späteren Kadettenhauses, wenn nicht unmittelbar verbaut, so doch mittelbar uns erhalten geblieben war, endlich 4. weil seine gesamten Formen jedenfalls nach Grundriß und Art bereits dem Anschauungskreise entwachsen sind, welcher auch jetzt noch der Baustelle das örtliche Gepräge geben soll: dem Barock. Daß der gekrümmte Grundriß gerade für die Ausfüllung der Bastionsvorbauten der Stadtumwallung damals besonders beliebt war, beweist das gleichzeitige „Orangehaus“ auf der Bastion am Heiligengeistviertel (der „neue Packhof an der Pomeranzenbrücke“).



Abb. 10. Östliche Hofansicht des alten Kadettenhauses.

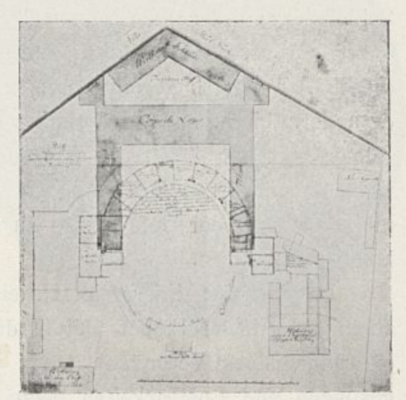


Abb. 11. Böhmescher Umbauplan des alten Kadettenhofes (Hetzgarten).



Abb. 12. Grundstein vom alten Kadettenhause.

Der Hetzgarten hatte ungefähr folgende Hauptabmessungen: Äußere große Achse rd. 68,00 m, äußere kurze Achse rd. 55,00 m, innere große Achse rund 56,00 m, innere kurze Achse 42,00 m, Achsweite der Umgangsarkaden außen 4,50 m, Tiefe des Ringbaues 6,50 m, Höhe des Untergeschosses 5,45 m, Höhe des Obergeschosses 7,70 m, Höhe der Säulen 6,40 m, also Gesamthöhe rd. 13,15 m.

*) Dieselbe Mitteilung findet sich in G. G. Kösters: Altem und Neuem Berlin. 1756. III. S. 83, § 75; ähnlich auch in Nicolai: Beschreibung der Residenzstädte Berlin und Potsdam. I. S. 19, und in Königs „historischer Schilderung“, III.

Den Zustand der Bauten des „Kadettenhoffs“ von dem Jahr 1712 an bis zum durchgreifenden Neubau des der jetzigen Generation noch aus eigener Anschauung bekannten, sogenannten „alten Kadettenhauses“ von Unger schildern Borrmann S. 338 und Crousaz, Gesch. d. Kadettenkorps, Berlin 1857, S. 37, 51, 75, 139 u. 145, und geben die Aufnahmen in den oben genannten Böhmeschen Plänen (Text-Abb. 11). Es scheint, als wenn die Kadetten sich anfänglich nur in einem Nebenhause des Hetzhofes befunden haben, das eigentliche Rundgebäude aber erst 1717, als Friedrich Wilhelm I. die zerstreuten Institute von Kolberg, Magdeburg und Berlin hier vereinigte, bezogen wurde.

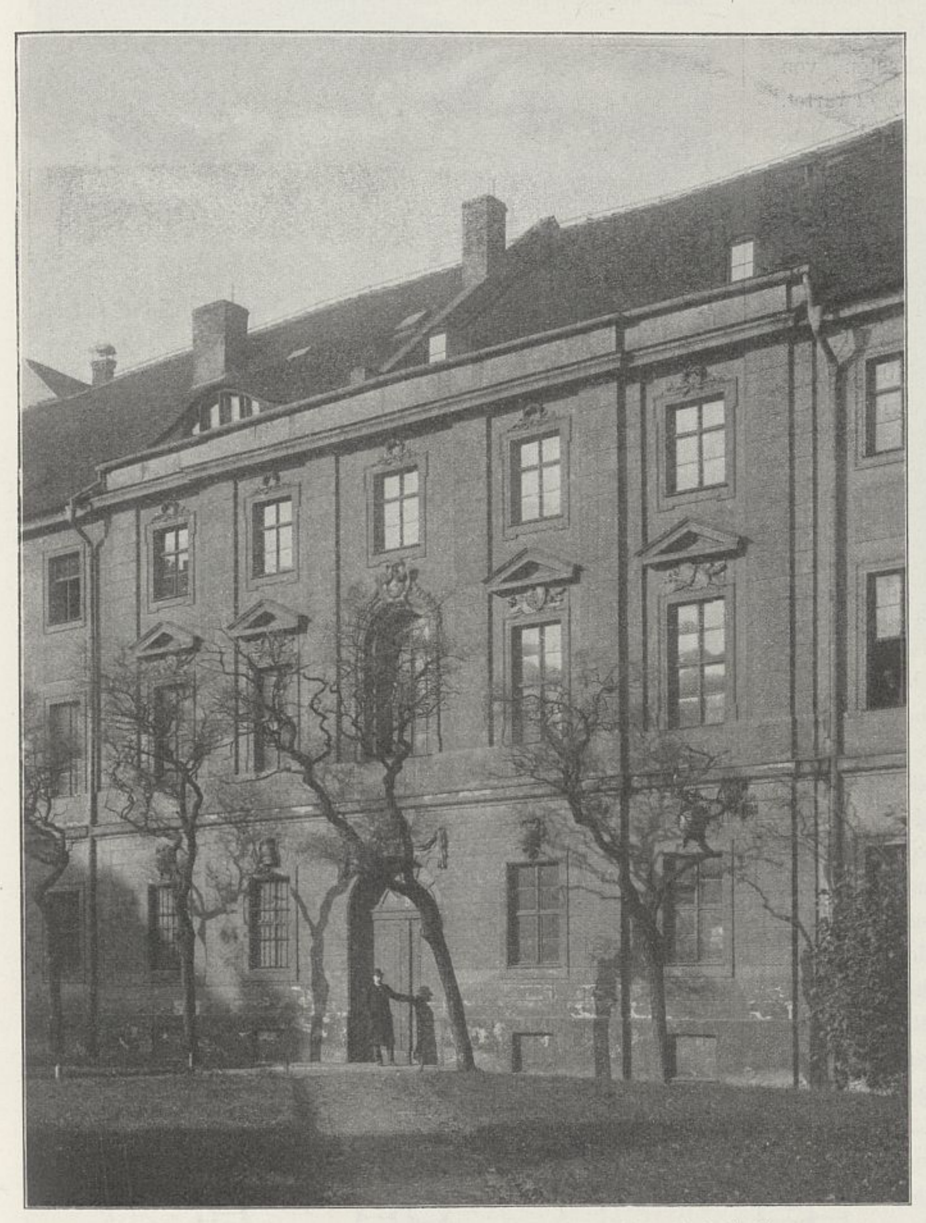


Abb. 13. Mittelbau der östlichen Hoffront des alten Kadettenhauses.

Nachdem dann auch die offene Hälfte durch einen Fachwerkbau geschlossen war, zählte das Haus, „Exerzitienhaus“, 24 kleine numerierte Zimmer, sogenannte „Kammern“ für Zöglinge, eine größere und eine kleinere gemeinsame Studierstube, zwei Eßzimmer, zwei Sprachzimmer, Zeichen-, Fest- und Tanzsäle, eine Lazarettstube, Montierungskammern, eine Wachtstube und ein Stockhaus, im ganzen 37, davon 13 größere Räume. Die Flurgänge lagen an der inneren Peripherie nach der Arena zu. Die Offiziere fanden in seitlich angebauten sehr bescheidenen Fachwerkgebäuden, deren jedes nur aus zwei bis drei Stuben, einer Kammer, Küche, Speisekammer, Keller, Holzstall und Boden bestand, Wohnung. Die Häuschen hatten Gärtchen und Brunnen und waren von verschließbaren Zäunen umgeben. Das Kommandeurhaus enthielt einige Zimmer mehr, dazu Stallung, Heuboden, Wagenremise. Prof. Wippel, ein alter Lehrer des Kadettenkorps in den Jahren 1825/26, dessen handschriftlicher Nachlaß sich in der Königl. Bibliothek befindet, sagt in einem Fragment dieses Nachlasses, daß „ihm und seinen Geschwistern, da sie als kleine Kinder dem Kadettenhaus benachbart wohnten, stets geschwindelt habe, wenn sie die jungen Edelleute auf den zwei Freitreppen mit großer Heftigkeit auf- und abwärts laufen sahen“.

Das Gebäude war in der Form, wie es für seine neue Bestimmung hergerichtet war, so lange es stand, ein Gegenstand des Ärgernisses, teils weil es infolge zu kleiner Fenster sehr dunkel und in seinen Räumen zu eng war, teils weil sein baufälliger Zustand fortwährende Ausbesserungen forderte, die ebenso störend als kostspielig waren. „Die Scheiben waren sehr klein und durch Fensterblei mit einander verbunden, sie kosteten à 1 Dreier; der Tanzboden allein hatte Fenster, deren Scheiben à 1 Sechser kosteten“ (Crousaz-Wippel).

Die Entwürfe und Anschläge von Böhme aus dem Jahre 1723 bezweckten für 168 Insassen berechnete Umbauten. Weitere Umbauentwürfe stammen aus der Zeit Friedrichs II. Am 3. April 1776 wurde der Grundstein zu dem Ungerschen Neubau gelegt und im Frühjahr 1779 das Haus bezogen. Die Berliner privilegierte Zeitung (Crousaz S. 139) vom 6. April 1776 sagt darüber folgendes: „Den 3ten dieses wurde allhier, vor dem alten Kadettenhause, welches niedergerissen wird, der Grundstein zu einem großen und prächtigen Gebäude gelegt, welches Seine Majestät der König für 300 junge Edelleute aufführen lassen. Seine Excellenz der Herr General-Lieutenant v. Buddenbrocken legten nebst dem Herrn Obristen und Commandeur v. Enckevort, im Beisein der übrigen Herren Offiziers des Corps, wie auch des Geheimen Finanzrathes und Präsidenten der Ober-Rechen-Kammer Herr Roden, und in Gegenwart einer zahlreichen Versammlung, mit den gewöhnlichen Ceremonien den Grundstein, wobei man ausser den neuesten goldenen und silbernen Münzsorten, eine kupferne Tafel in den dazu gehauenen Stein legte, worauf in lateinischer Schrift folgende Nachricht stand:

„Friedericus II., Borussorum rex, opt. max. aedes has cohorti nobilium puerorum, qui artibus bellicis erudiuntur, habitandas exstruxit. Saxum posuit H. G. ex gente Buddenbrockiorum, summus militiae pedestris praefectus, nigrae aquilae et Sancti Johannis eques, Commendator Werbensis, summus nobilium militiae tironum antistes. d. III. Apr. MDCCLXXVI.“

Dieser Grundstein (Text-Abb. 12) wurde gelegentlich des Abbruchs der gesamten Baulichkeiten am 29. August 1901 gefunden und ausgehoben. Er lag unter dem Pfeiler rechts vom Haupteingang in der Neuen Friedrichstraße und enthielt in einer mit einem versenkten Steindeckel geschlossenen Vertiefung den kupfernen unverlöteten flachen Kasten von 23 : 12,5 : 2,5 cm Abmessungen, in dem sich, wie erwartet, der vollständige Münzsatz des Jahres 1776 (11 Münzen, darunter 1 Goldmünze) und die Kupfertafel mit der angekündigten Inschrift befanden. Sie war in römischen Majuskeln gehalten. Der Grundstein mit Inhalt ist ebenso wie die bei dem Abbruch gewonnenen architektonisch wertvollen Reste des Kadettenhauses (vergl. weiter unten) in Verfolg der Bestimmung des Kaufvertrages, durch welchen das Gelände aus der Hand des Militärfiskus am 31. Mai 1880 an den Justizfiskus überging, der Hauptkadettenanstalt in Groß-Lichterfelde ausgeliefert worden.

„Der berühmte Zelter, der Freund Goethes, erzählt in seiner Autobiographie, daß er als Maurerbursche an diesem Bau mitgearbeitet und einmal, als die Mauern sich kaum über dem Erdboden erhoben hatten, den großen König auf der Baustelle gesehen habe. Die vordere und hintere Stirnwand erhielten Portale dorischer Ordnung, und an ersterer wurde auch ein Balkon und an demselben dicht über der Haupttüre das steinerne Brustbild der Minerva, hoch oben im Giebelfeld aber die sinnreiche Aufschrift: ,Martis et Minervae Alumnis' angebracht. Über den oberen Schlußsteinen der Fassade erhoben sich als Zierraten steinerne Aufsätze, welche Waffenrüstungen darstellen.“ Crousaz, dem wir diese Zeilen entnehmen, nennt das neue Haus an anderer Stelle (S. 145) ein freundliches und schloßartiges Gebäude. An das Hauptgebäude schlossen sich im Winkel des Bollwerks Baulichkeiten für den Wirtschaftsbetrieb und ein Lazarett. Der Chef des Korps bewohnte von nun an das an der Straßenfront belegene benachbarte kleine zweistöckige Haus Neue Friedrichstraße 14 (Text-Abb. 14 und 17 rechts), während an der linken Schräge der Bastion (1783) ein Manufakturgebäude, das sogenannte „spanische Weberhaus“ angelegt wurde. Eine starke Vermehrung und neue Organisation erhielt die Anstalt, als im Jahre 1798 der König Friedrich Wilhelm III. dem General v. Rüchel die Leitung der Militärakademie und des Kadettenkorps übertrug. So wurde 1790 das Pagenkorps (bis dahin in dem 1829 umgebauten und sodann mit dem neugegründeten Gewerbeinstitut verbundenen Gebäude Klosterstraße 35) mit den Kadetten vereinigt und die bisherigen vier Kompagnien um eine fünfte vermehrt. Mit einer abermaligen Neuorganisation in den Jahren 1816 bis 1818 erwies sich eine andere Erweiterung der Anstalt notwendig, infolge deren durch Kabinettsorder vom 26. Mai 1817 das schon erwähnte spanische Weberhaus dem Korps überlassen wurde. Dorthin kamen 1820 die Lehrklassen, sowie der große Fest- und Versammlungsraum, der sogenannte Feldmarschallsaal, wodurch im Hauptgebäude weiterer Platz für Wohnräume entstand. Für die Lehrer richtete man die 1818/19 angekauften Häuser Neue Friedrichstraße 15/16 (Text-Abb. 14 und 16 links) ein“ (Borrmann). Die Hintergebäude und das Lehrgebäude mit dem erwähnten Feldmarschallsaale sind bei Anlage der Stadtbahn abgebrochen, die Kadettenanstalt im Jahre 1878 nach

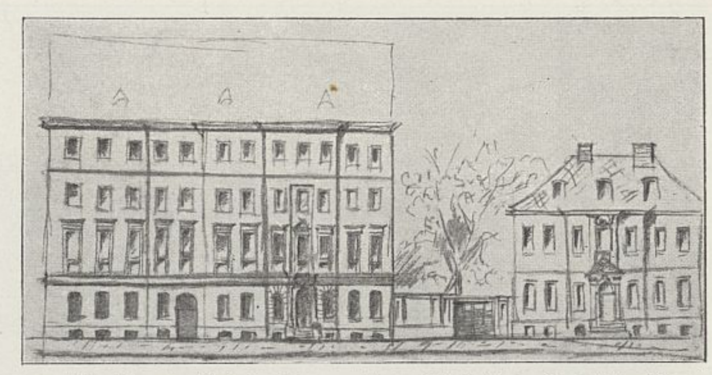


Abb. 14. Ansicht der Häuser Neue Friedrichstraße 14 bis 16.

Groß-Lichterfelde verlegt, die freiwerdenden Baulichkeiten, das alte Hauptgebäude Nr. 13 mit dem Nebenhause Nr. 12 und den Einzelhäusern Nr. 14 bis 16 seit 1880 von Bureaus des Amtsgerichtes in Benutzung genommen worden. Die noch im Jahre 1890 für die Zwecke der Justiz umgebauten Häuser Nr. 14 bis 16 gelangten im Jahre 1896, um dem ersten Bauteil des Neubaues Platz zu machen, zum Abbruch, die Häuser Nr. 12 und 13 im Jahre 1901 gelegentlich des Beginns der Bauausführung des zweiten Bauteils. Zur Belebung der Erinnerungen an diese architektonisch zwar einfachen, aber doch für ihre Zeit bezeichnenden und in einzelnen Teilen recht ansprechenden Gebäude seien hier die Text-Abb. 1, 10

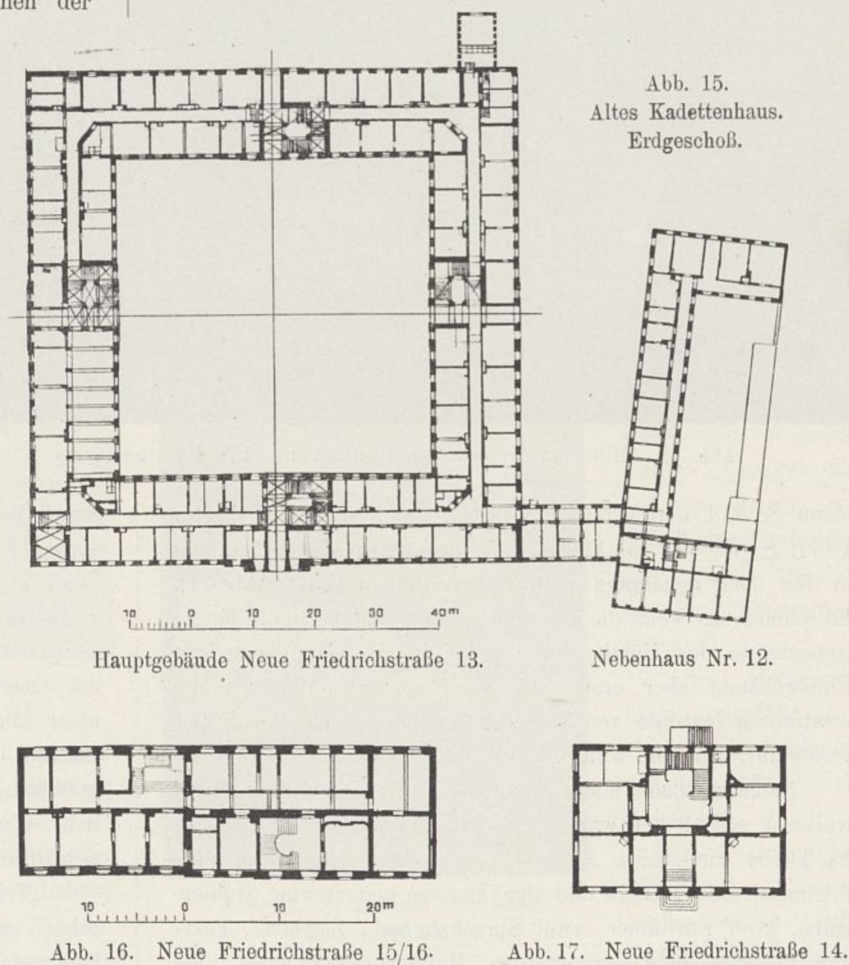


Abb. 15. Altes Kadettenhaus. Erdgeschoß.

Hauptgebäude Neue Friedrichstraße 13.

Nebenhaus Nr. 12.

Abb. 16. Neue Friedrichstraße 15/16. Erdgeschoß.

Abb. 17. Neue Friedrichstraße 14. Erdgeschoß.



Abb 18. Ansicht des alten Kadettenhauses, Neue Friedrichstraße 13.

$^3/_4$-Säulen, der unteren Mittelportalquaderung, des Triglyphengebälkes und der Rundbogeneinstellung der mittelsten Achse), welche in damaliger Zeit immerhin ein kostbares, weithergebrachtes und weder so leicht wieder zu beschaffendes, noch leichtsinnig zu verwerfendes Baumaterial bedeuteten, beweist eine an Genauigkeit grenzende Übereinstimmung mit den entsprechenden Teilen des Broebesschen Stiches. War die Höhe des Hetzgartenportalbaues bis zum Hauptgesims 13,15 m, so ist die entsprechende Höhe des Kadettenhauses im Mittelbau allerdings

und 13 bis 20 zur Darstellung gebracht; Text-Abb. 15, 16, 17 nach Aufnahmezeichnungen, Abb. 14 nach einer Handskizze aus den Jahren 1895/96, die übrigen nach Photographien. Von den bemerkenswerteren Teilen der Häuser Neue Friedrichstraße 14 bis 16 haben sich als ablösbare Stücke nur gutgearbeitete Werksteinreste des Portals 15/16 (jetzt zu einer Nebeneingangsumrahmung im Hof VI des II. Bauteils verbaut (Text-Abb. 8) und von Nr. 14 ein in Stuck ausgeführter Minervakopf (ehemals „Portalschlußstein auf dem hübschen von Pilastern gefaßten Rundsteinbogenportal" Crousaz), welcher im Hof VIII verwendet wurde (oben auf Text-Abb. 9 sichtbar), sowie endlich das schmiedeeiserne Rokokogeländer der gewundenen hölzernen Haupttreppe, welches jetzt in der neuen Eingangshalle IV angebracht ist, aus dem Abbruche retten lassen. Das Nebenhaus Neue Friedrichstraße Nr. 12 war jeden künstlerischen Wertstücks, selbst für bescheidenste Ansprüche bar, das Hauptgebäude Nr. 13 endlich enthielt architektonische Werte hauptsächlich in seiner zuchtvollen und straffen allgemeinen Grundriß- und Fassadenplanung, in den vier Mittelbauten des „Quarree-Hofes", den entsprechenden äußeren Mittelbauten der Seiten- und Hinterfronten, den vier in diesen Punkten gelegenen einfachen aber stattlichen viereckigen Wendelsteinen (Text-Abb. 19) mit schmiedeeisernen durch Waffen und Trophäen gezierten Geländern, welche letztere in den Haupttreppen der Halle des II. Bauteils des Neubaues Verwendung gefunden haben, dem großen Saale im Erdgeschoß des Nordflügels (Abb. 15 u. 20), sowie vor allem in dem Mittelbau der Hauptstraßenfront. Ein Blick auf das Portal von de Bodt, die Text-Abb. 3 u. 4, sowie auf die Text-Abb. 1 u. 18, lehrt die überraschende Ähnlichkeit beider Entwürfe (man vergl. das untere Tor, den Prostylos, den Giebel, das Triglyphengebälk, die Interkolumnienverteilung usw.); ein genaueres Nachprüfen der Maße der betreffenden Teile am Kadettenhause im einzelnen namentlich der Werksteinteile (der auch bei Broebes deutlich kenntlichen

rd. 14,40 m, indessen konnte der Unterschied dadurch veranlaßt sein, daß in das eine obere Stockwerk des Hetzgartens bei dem Kadettenhause deren zwei eingebaut werden mußten, und dadurch ausgeglichen werden, daß die Säulen, um ein kräftiges Stylobat (etwa 1,35 m), um die für die Fenster notwendige Brüstungshöhe zu gewinnen, gehoben wurden. Die äußere Werksteinumrahmung der Bogeneinstellung der Mittelachse (sicher die Mittelarkade von dem Rundbogenwerk des Hetzgartens) wurde auch in der vorausgesetzten neuen Verwendung wie am alten Bau auf Fußbodenhöhe des ersten Stocks gestellt, ihre lichte Weite durch eine zweite Einstellung verringert und anstatt der ausgefallenen Fensterbrüstung ein Balkon vorgesetzt.

Geht schon aus dem als Text-Abb. 7 gegebenen Lageplan, welcher die Bauzustände der Vergangenheit ineinander gezeichnet veranschaulicht, auch die Übereinstimmung der Grundrißmaße des neuen Mittelbaues mit denen des Hetzgartenportals deutlich genug hervor, so bestätigt weiter der Grundriß des Kadettenhauses für sich (Text-Abb. 15) den Mangel jeden Zusammenhanges der betreffenden Prostylosvorsprungbildung mit dem Organismus des Innern. Kein einziger Mauerzug des Innern antwortet der Säulenstellung, kein abgeteilter Raum dem Giebelbau, im oberen Hauptgeschoß umfaßt ein einheitlicher Saal gleichmäßig mit ihm noch die zwei Nebenachsen. Im Aufriß ist die Hauptgesimslage des Prostylos durchaus ohne Verknüpfung mit dem sich ergebenden Hauptgesims des übrigen Hauses.

Nur weil ihm das übernommene Frontispiz für die Länge seiner Fassade zu schmal war, machte der Architekt seitlich noch zwei darauf vorbereitende, es scheinbar verbreiternde Absätze; es ist mehr als unwahrscheinlich, daß er ohne besondere Vorbeeinflussung auf den kurzen steil gehaltenen Viersäulenbau als den richtigen Mittelpunkt seiner Front gekommen wäre.

Auch die Mittelbauten der anderen Fronten des Kadettenhauses (ebenso wie des großen Hofes) wiederholen das Spiel dreiachsiger, dem Grundriß rein äußerlich lose aufgehefteter Vorsprünge mit seitlichen Hilfsvorlagen. Wer weiß, ob nicht auch hierin Abkömmlingen von Rücksichten auf die entsprechenden Endpavillonbildungen der Hetzgartenanlage begegnet wird? (Vgl. Text-Abb. 11.)

Da gerade zu jener Zeit der königliche Bauhof bestand, auf welchem Abbruchmaterialien gesammelt und von welchem aus dieselben zur Weiterverwendung amtlich überwiesen, „vom Könige geschenkt“ wurden, so ist derzeitig eine so ökonomische Behandlung von älteren Gebäudeteilen, namentlich eben Werksteinen planmäßig eingerichtet gewesen, daß es nicht einmal ausgeschlossen ist, daß wir auf die im Kadettenhausbau nicht wieder verwendbaren anderen Bruchstücke der Nehringschen Arena auf dem Wege über den Bauhof in weiteren öffentlichen Bauten der gleichen oder darauf folgenden Zeit etwa in den Straßen-Kolonnaden, z. B. der Mohrenstraße stoßen.



Abb. 19. Treppenflur im alten Kadettenhause.

Die in die Hauptkadettenanstalt in Gr.-Lichterfelde überführten Architekturteile waren folgende: 1. Gruppe des Minervakopfes mit Schlußstein und anschließendem Gehänge, über dem Haupteingang, 1,80 m hoch, 3 m breit, Sandstein. 2. Fahnentrophäen über dem Mittelfenster des ersten Stockwerks, 3 m breit, Sandstein. 3. 32 Stück Helme, Schlußsteine der Fenster in den vier Mittelbauten des großen Hofes, Sandstein. 4. 7 Stück Gehänge mit Masken und Köpfen, Schlußsteinverzierungen über den Eingängen zu den Mittelbauten des Hofes, Stuck. 5. Vier Stück Waffentrophäen (Harnische mit Helmen usw.) über dem Hauptgesims des Hauptportals Neue Friedrichstraße 13, 2,50 m groß, Sandstein. 6. Zwei Stück Vasen vom äußeren Torwege, Sandstein. 7. 31 Stück Fenstersturzspiegel über den Fenstern des ersten Stockwerks, davon vier Sandstein. 8. Die Inschrift aus dem Giebelfeld des Haupteinganges („Martis et Minervae Alumnis“), Sandstein. 9. Der Grundstein. In welcher Form und in welchem Zusammenhange die Stücke verwertet oder aufbewahrt werden, ist nicht bekannt.



Abb. 20. Saal im Nordflügel des alten Kadettenhauses.

Der Neubau.

Schon bei der Übernahme der Anlagen des alten Kadettenhauses in die Benutzung seitens der Justizbehörden in den Jahren 1878/80 war der Umfang des Landgerichts I und des Amtsgerichts I größer, als daß sie in der alten Gebäudegruppe hätten untergebracht werden können. Auch das Amtsgericht allein konnte nur einen Hauptteil darin unterbringen, das Landgericht besetzte gleichzeitig die Baulichkeiten des alten Stadtgerichts in der Jüdenstraße, der Rest mußte ausgemietet werden, so sehr auch dieses Auskunftsmittel Unzuträglichkeiten und Mißstände im Geschäftsgange herbeiführte. Hiernach wurde der Neubau eines besonderen Gebäudes für die Zivilabteilungen beider Gerichte, welches nicht nur für den augenblicklichen Bedarf, sondern auch noch für die in der Zukunft vorauszusehende entsprechende Erweiterung Raum zu bieten imstande sein sollte, im Mittelpunkte von Berlin zur unabweisbaren Notwendigkeit. Im Vergleich zu dem durch das Gelände der Kadettenanstalt gegebenen zusammenhängenden Bauplatze kam ein anderer nicht ernstlich in Frage. Nachdem derselbe daher durch einen zwischen dem Justizfiskus und dem Militärfiskus am 31. Mai 1880 geschlossenen Kaufvertrag gesichert war, galt die erste Sorge für die Zukunft nicht allein der Ausarbeitung des Bauentwurfes, sondern auch dem zeitlichen Bauausführungsplane, da es aus geldlichen und praktischen Gründen gleich untunlich erschien, für die Dauer einer einheitlichen Bauausführung die gesamten auf dem Bauplatz nutznießenden Bureaus vereinigt oder auch nur zerstreut mietweise in der Nähe unterzubringen. Es mußte von vornherein mit einer Trennung der Bauausführung in mindestens zwei Abschnitte gerechnet werden, deren einer unter Schonung des eigentlichen Hauptgebäudes der Kadettenanstalt fertig gestellt werden und soviel Bureaus als möglich aufnehmen

sollte, damit der dann zu räumende Hauptbau in allen Teilen gleichzeitig frei und abbruchfähig wurde. Als das Zweckmäßigste fand es sich, den ersteren auf dem nördlichen, zur jetzigen Grunerstraße hin gelegenen Geländeteil für das Landgericht und die Kasse I zu bestimmen, worauf, um dem zweiten Platz zu machen, das Amtsgericht in die alten Landgerichtsräume in der Jüdenstraße zu überführen war.

Der Bauplatz des „Neubaues des Geschäftsgebäudes für die Zivilabteilungen des Landgerichts I und des Amtsgerichts I, Berlin“, wie er aus der geschilderten geschichtlichen Entwicklung vor Inangriffnahme der Bauarbeiten hervorging, ist im ganzen auf dem Bauplan (Text-Abb. 7) ersichtlich. Das langgestreckte, annähernd trapezförmige fiskalische Gelände wurde begrenzt östlich in der Länge von etwa 220 m von der konkav geführten Neuen Friedrichstraße, westlich in etwa 240 m Länge von dem ebenso gebogenen Körper der Stadtbahn, an beiden kurzen Seiten nördlich und südlich von Privatgrundstücken. Für eine erfolgreiche und den Anforderungen des wachsenden Verkehrs standhaltende Bebauung konnte das Grundstück trotz aller seiner Vorzüge indes doch so noch nicht als brauchbar erscheinen, da die Zugänglichkeit der darauf zu errichtenden Baulichkeiten einzig und allein von der Neuen Friedrichstraße, sowohl für den täglichen Zu- und Abfluß des Publikums, der Beamten, der Aktenwagen usw., als auch namentlich für den Fall einer Feuersgefahr durchaus unzureichend blieb.

Das zu errichtende Gebäude hätte in dieser Form nur eine einzige Straßenfront erhalten. Es wäre nicht möglich gewesen, es in der Plangestaltung und im äußeren Aufbau nur einigermaßen den aufzuwendenden Kosten, seiner Würde und Bedeutung, sowie den Ansprüchen entsprechend aufzuführen, welche in der Reichshauptstadt an derartige Bauten jetzt gestellt werden müssen; eine spätere Erweiterung wäre überhaupt ausgeschlossen gewesen, da das vorhandene Gebäude zur Unterbringung des derzeitigen Raumbedarfs nur gerade zur Not ausreichte. Da gleichzeitig anderweit im öffentlichen Interesse zur Entlastung des Verkehrs der Königsstraße, welche in unmittelbarer Nachbarschaft die für absehbare Zeit unveränderliche verhängnisvolle Einschnürung durch die Kolonnaden der ehemaligen Königstorbrücke erfährt, die Durchlegung einer Parallelstraße zur Königsstraße im Anschluß an die Grunerstraße unter der Stadtbahn fort und mit einer Verlängerung bis zur Klosterstraße senkrecht zur Neuen Friedrichstraße geplant war (vgl. die Lagepläne Abb. 7 und 21), und zwischen dieser neuen Straße und der fiskalischen Grenze nur noch ein schmales Privatgrundstück verblieb, so richtete sich naturgemäß das Augenmerk des Justizfiskus auf die Erwerbung dieser Maske, um gleichzeitig die Lage, Gestaltung und Bebauungsfähigkeit des für den Neubau verfügbaren Geländes entsprechend zu verbessern, und die Anlage einer zweiten würdigen Straßenfront und eines zweiten betonten Haupteingangs an der verlängerten Grunerstraße als Zugang für das von Norden, Osten und vom Bahnhof Alexanderplatz kommende Publikum zu gewinnen und endlich um eine lebensfähigere Entwicklung der ganzen Anlage gegen Licht und Luft zu erzielen. Der Erwerb dieser Maske gelang im Jahre 1895. Nunmehr konnte mit Ernst und Aussicht auf Erfolg an die Festsetzung der neuen Entwürfe gegangen werden. Dem von dem damaligen Regierungs- und Baurat, jetzigen Geheimen Oberbaurat Thoemer aufgestellten Vorentwurfe wurde ein im Januar 1894 zwischen den beteiligten Behörden festgesetztes genaues Raumprogramm zugrunde gelegt.

Abb. 21. Lageplan des jetzigen Zustandes.

Der bedeutende Raumbedarf und die Forderung späterer Erweiterungsfähigkeit zwangen von vornherein zu einer möglichst weitgehenden Ausnutzung des Baugeländes. Es wurden daher nicht nur über einem Untergeschosse durchweg noch vier, an einzelnen Teilen sogar fünf Dienst-Obergeschosse angeordnet, sondern auch die an der Stadtbahn belegenen Flügel so nahe wie möglich — an mehreren Stellen bis auf das zulässige Mindestmaß von 6 m — an den Stadtbahnkörper herangerückt, so daß nur eine schmale, im Mittel etwa 8 bis 10 m breite Privatstraße verbleibt. An der Neuen Friedrichstraße und Grunerstraße wurden Neuordnungen der Baufluchten erforderlich, dort, weil die vorhandenen völlig unregelmäßig gestaltet waren und die Straße ohnehin eine ungenügende Breite hatte, hier, weil eine Bauflucht überhaupt noch nicht vorhanden war. Die Neue Friedrichstraße wurde auf die Normalbreite von 20 m, die Grunerstraße auf eine solche von 19 m angelegt. Der Winkel der Baufluchten zwischen beiden Straßen ist ein spitzer (vgl. den Lageplan des jetzigen Zustandes, Text-Abb. 21).

Der Bau schließt sich den eigentlichen Straßenfluchten nur lose an. Er entwickelt seine in der Neuen Friedrichstraße liegenden Haupt-Flügelfluchten zu dem dortigen Mittelbau symmetrisch. Die Mittelachse dieses Mittelbaues ist zur Biegung der Neuen Friedrichstraße radial, zu beiden Flügeln winkelhalbierend und ebenso Symmetrieachse der Gestaltung des Grundrisses an der Stadtbahnseite. Die jenseit der

Symmetriezonen verbleibenden Anschlußwinkel rechts zum Nachbar Neue Friedrichstraße 12, links zum Eck der Grunerstraße sind in freier Abtreppung vermittelt. Die Fluchten des Neubaues in der Grunerstraße stehen auf der Richtung dieser Abtreppungen senkrecht, weichen also von der Bauflucht der Grunerstraße von der Stadtbahn aus, wo der Turm in der Flucht liegt, bis zum Turm an der Neuen Friedrichstraße um etwa 2,80 m zurück. Da auch die Flügelbauten in der Neuen Friedrichstraße gegen die Baufluchten zurücktreten, so sind in beiden Straßen schmale Streifen des Geländes dem öffentlichen Verkehr freiwillig überlassen worden, wogegen auf dem Wege des Dispenses wichtige Vergünstigungen, namentlich in bezug auf die Größe der zulässigen Höhe des Gebäudes, eingetauscht worden sind.

Die normale Höhe der Gebäudeteile bis zum Hauptgesims setzt sich zusammen aus den Höhen des Untergeschosses von 3,30 m, des Erdgeschosses von 4,30 m, des ersten Stocks von 4,80 m, des zweiten Stocks von 4,60 m und des dritten Stocks von 4 m, beträgt also genau 21 m. Da mit Rücksicht auf das ästhetische Erfordernis weiterer Aufbauten, Hervorhebungen einzelner Teile usw. und mit Rücksicht auf die durchschnittliche Straßenbreite von $\frac{20 + 19}{2} = 19{,}50$ m eine normale Höchstlage des Hauptgesimses von 20 m über Straßenpflaster das äußerst erreichbare war, so mußte der Fußboden des Untergeschosses 1 m unter das Straßenpflaster gesenkt werden, ein Umstand, welcher, da das Untergeschoß Dienstwohnungen für Unterbeamte enthalten sollte, zur Folge hatte, daß vor die Flügel an der Neuen Friedrichstraße Lichtgräben mit Gitterabschlüssen gelegt wurden und das sämtliche weitere Gelände des Bauplatzes auf den Höfen und der Stadtbahn-Privatstraße soweit abgeschachtet wurde, daß das Untergeschoß im übrigen ein ebenerdig freiliegendes ward. Auf diese Weise wurde erreicht, daß auch dieses Geschoß in allen seinen Teilen den übrigen Geschossen gleichwertig benutzbar wurde, Bureaus, Archive aufzunehmen befähigt wurde und daß die zu den Höfen führenden Durchfahrten, ohne in das obere „Erdgeschoß“ einzuschneiden, lediglich das Untergeschoß teilten, wobei die Privatstraße an der Stadtbahn als Zufahrtsstraße den Ausgleich vom Straßenpflaster zur Hofgleiche übernahm. Zur Neuen Friedrichstraße führt nur von dem letzten, dem Nachbar zugewendet gelegenen Hof XII, in dem das Kesselhaus und der Kohlenschuppen liegen, unmittelbar an der Nachbargrenze eine weitere steigende Durchfahrt für die Kohlenwagen. Der gesamte Aktenverkehr von und zu der im mittelsten Hof VII gelegenen Zentralexpedition, welche zurzeit (bis zu der in Aussicht genommenen Verlegung nach Moabit) noch den Aktenverkehr des Kammergerichts, der Kriminalabteilungen in Moabit und des Landgerichts II Berlin nach dem Neubau zusammenzieht, führt lediglich über die genannte Privatstraße.

Der Bauplatz (Text-Abb. 21) umschließt in seiner endgültigen Gestalt, gemessen in dem Umfang der Baumasse selbst einschließlich aller Höfe, rd. 19 000 qm und stellt einen Wert

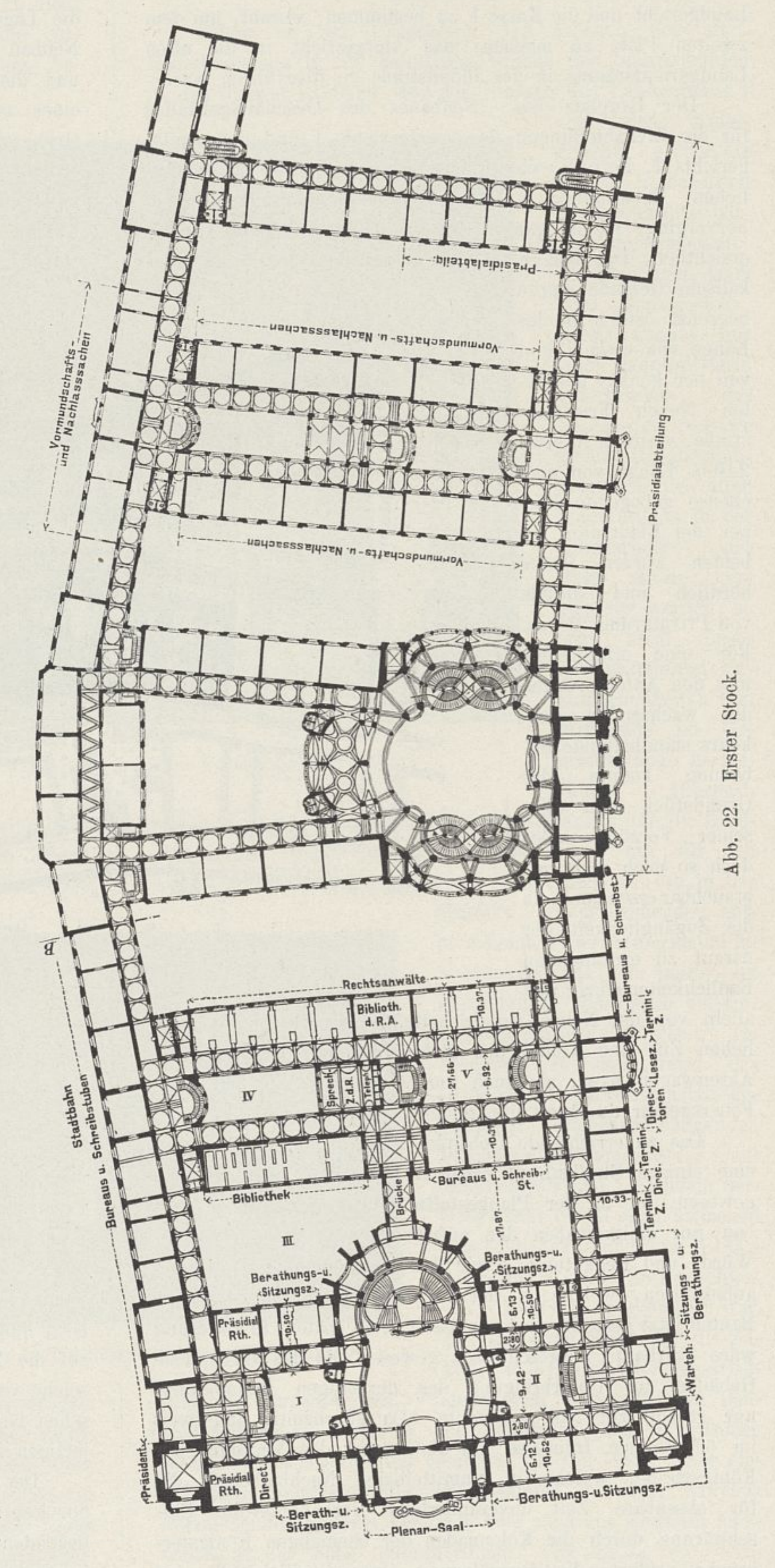


Abb. 22. Erster Stock.

von schätzungsweise mindestens 7 Millionen Mark dar. Die eigentümlich langgestreckte Form des Grundstücks im Verein mit dem Umstand, daß möglichst viele Bureaus und Verhandlungssäle

den als zu geräuschvoll angesehenen Seiten nach den Straßen und dem Stadtbahnkörper abgewendet gegen Höfe untergebracht werden sollten, führte von selbst auf die Anlage einer rostförmigen Bebauung im Innern mit Querflügeln, welche die dem Straßenzuge angegliederten Flügel miteinander senkrecht zur Neuen Friedrichstraße verbinden. Da sämtliche Flügel aus einer Zimmerreihe und Flurgang bestehen — die einzige Stelle mit beiderseits bebautem Mittelflur im Mittelbau an der Stadtbahnseite ausgenommen —, so konnten die Querflügel mit ihrer Flurgangseite paarweise gegeneinander gekehrt so gruppiert werden, daß Höfe, an denen nur Flurgänge liegen, mit solchen, an denen nur Geschäftsräume einander gegenüber liegen, wechseln. Letztere erhielten eine Breite von 18,50 m, erstere eine solche von 7 — 9 m. So entstanden im ganzen 12 Höfe, von denen die Höfe III, VI, VIII und XI als reine „Geschäftshöfe", die Höfe I, II, IV, V, IX und X als reine „Nebenhöfe" und die Höfe VII und XII als Mittelding zwischen diesen Gattungen anzusehen sind.

Abb. 23. Erdgeschoß.

Das Gefüge des Hauses innerhalb der Flügelbauten wird von dem gleichmäßigen Achsmaß von 3,12 m von Mitte Fenster bis Mitte Fenster beherrscht, die Hauptfront an der Grunerstraße hat Achsen von 3,36 m, die Risalite und Mittelbauten haben noch größere und unregelmäßige Achsbildungen. Die ersten Achsen in den Ecken der großen Höfe enthalten gleichmäßig Abortanlagen, die Treff- und Schnittpunkte verschiedener Flügel sind fast überall zu Treppenhäusern und nach Bedarf zu besonderen Wartehallen für das Publikum, welche zu den Flurgängen hin offen sind, ausgestaltet. Das Haus enthält so im ganzen 15 durch alle Geschosse gehende Hauptverkehrstreppen und 22 offene Wartehallen. Von den vorgenannten 19000 qm Baufläche sind rd. 12400 qm, also etwa $^7/_{10}$, annähernd der baupolizeilich zulässige Höchstbetrag bebaut, ein in Ansehung der erforderten großen Hofabmessungen hoher Bruchteil.

Der zufällige Umstand, daß der zwei Hauptfronten (eine kleinere und eine größere) aufweisende Bau die Abteilungen zweier Gerichte, eines kleineren (Landgericht) und eines größeren (Amtsgericht) in sich zu vereinigen hatte, doch so, daß die Abwicklung der Geschäfte jeder Abteilung möglichst ganz von der der andern getrennt erfolgte, führte fast unausbleiblich und mechanisch zu dem Gedanken, an jeder der Fronten für je eines der Gerichte einen besonders ausgebildeten Hauptzugang und Zentralverkehrspunkt zu schaffen und zwar für das kleinere Landgericht einen solchen an der Grunerstraße, für das größere Amtsgericht einen anderen an der Neuen Friedrichstraße. Diese Zugänge, ursprünglich unter weitgehender Sparsamkeit und Zurückhaltung als einfache Vestibüle mit anschließenden Haupttreppenhäusern in geringen Abmessungen geplant, haben sich im weiteren Verlauf der Durcharbeitung infolge eines Gutachtens der Akademie des Bauwesens über den Entwurf vom Jahre 1894 zu besonders bewerteten und mit geräumigen Innenhallen verbundenen Verkehrsschleusen ausgewachsen, welche gleichzeitig für die Lüftung als Luftüberdruckbehälter, also als Lungen der Flurgänge und des ganzen Hauses nutzbar gemacht worden sind. — Die Verteilung der einzelnen Räume innerhalb der Geschosse litt insofern unter Schwierigkeiten, als die

Art der Benutzung der meisten Zimmer fast bis zu letzter Stunde im ungewissen blieb. Hierzu trug der Umstand bei, daß die Zweiteilung der Bauausführung eine vorübergehende Installierung von einer ganzen Reihe von Bureaus im I. Bauteil bis zur Fertigstellung des II., für die Dauer von vier Jahren zur Folge hatte, sowie, daß gerade der Wirkungskreis des Gerichtsstandes Berlin-Mitte zum Teil durch die allgemeine Vermehrung der geschäftlichen Rechtsstreitigkeiten in der inneren Stadt, zum Teil durch die Voreinwirkung der im Jahre 1906 bevorstehenden Neuordnung der Berliner Vorortgerichte, schon während der Dauer der Bauausführung eine nicht unbedeutende und dauernd steigende Erweiterung erfuhr. Die Folgen dieser Schwankungen waren mannigfaltige und teilweise in den Gang der Bauausführung tief einschneidende.

1. Das stetige Anwachsen der Raumerfordernisse machte es, soweit es die Bauarbeiten überhaupt noch zuließen, auch während der Ausführung weiter zur Notwendigkeit, die Zahl der für dienstliche Zwecke erreichbaren Fensterachsen überall auf einen Höchstbetrag zu bringen, was z. B. für die Bauausführung des zweiten Teils ein Umarbeiten der Grundrisse und daher auch der technischen Einrichtungen der Mittelbauten an der Neuen Friedrichstraße und Stadtbahn sowie der Anschlußbauten an Hof XII und der zugehörigen Treppenhäuser 8, 9, 5 und 11 nach sich zog.

2. Die Ausführung des zwischen den Höfen XI und XII gelegenen — ursprünglich für nachträgliche Erweiterung vorbehaltenen — Flügels mußte gleichzeitig mit dem übrigen Bau erfolgen (er wurde daher im Jahre 1903 auf besondere Finanzvorlage hin nachbewilligt und durch Ministerialerlaß angeordnet).

3. Die Ungewißheit, wie sich die einzelnen Fensterachsen auf die Zimmer verteilen würden, führte zu der konstruktiven Maßnahme, daß a) durchgehende Querwände zwischen je zwei Fenstern von vornherein, so weit es irgend ging, vermieden und nur dort ausgeführt wurden, wo der bauliche Organismus, statische Rücksichten oder Ansammlung von Zu- und Abluftrohren usw. das verlangte; im übrigen aber die zur Aufnahme der Zwischendecken bestimmten, die Front- und Flurgangmauern verankernden I-Eisenträger so stark angenommen wurden, daß sie überall außer der Deckenlast noch eine ein Geschoß hohe Trennwand nach Bedarf aufzunehmen imstande sein sollten, also die Flügel gleichsam als hohle Speicher ausgeführt wurden, b) eine jede einzelne Fensterachse von jeder anderen in Heizung, Lüftung und Zugänglichkeit vom Flur so unabhängig gemacht wurde, daß das ganze Haus wenn nötig ohne Umstände in lauter einfenstrige Zimmer zerlegt werden kann. Die demnach grundsätzlich in jeder Achse gleichmäßig vorgesehenen Flurgangtüren wurden nach geschehener letztgültiger Raumverteilung da, wo sie nicht gebraucht wurden, mit leichten Wänden nachträglich zugesetzt.

4. Die Voraussicht, daß bei weiterem Anwachsen des Raumbedarfs auch das Untergeschoß in weitestgehendem Maße zu Bureauzwecken herangezogen werden müßte, ließ, nachdem dasselbe im ersten Bauteil noch massiv zwischen Gurtbogen überwölbt war, im zweiten Bauteil allenthalben die leichtere Konstruktion platter Decken auf eisernen Trägern auch hier vorziehen.

5. Die Einrichtung einer Reihe von Provisorien für die Zeit zwischen der Fertigstellung des ersten und des zweiten Bauteils war nicht ohne besondere bauliche Umständlichkeiten angängig: für die „vorläufige Verwahrungsstelle“ mußte ein Nottresor im Untergeschoß angelegt, für die Testaments- und Vormundschaftssachen des Amtsgerichts mußten im dritten Stock des ersten Bauteils Räume vorübergehend abgeteilt werden, die erste Einrichtung für das Postamt war eine nicht bleibende, Wohnungen im Untergeschoß wurden in Büreaus verwandelt u. a. m.

6. Durch die Beseitigung dieser vorübergehenden Einrichtungen entstanden nach der nunmehr über das ganze Gebäude sich erstreckenden Inbenutzungnahme noch eine Reihe von Umbauten.

Die Gesamtverteilung der Räume, wie sie auch die beigegebenen Grundrisse Text-Abb. 22 u. 23 im Prinzip deutlich machen wollen, ist jetzt folgende: Im Erdgeschoß (Text-Abb. 23) liegen aus Gründen des besonders starken Verkehrs und der Feuersicherheit: 1. die sämtlichen Räume der Gerichtskasse I; 2. vom Amtsgericht I die vorläufige Verwahrungsstelle, die Anmeldestube, die Zentralstelle der Kasse, die Geschäftszimmer der Testamentsabteilung, der Handelsabteilungen, der Grundbuchabteilungen, der Rechtshilfeabteilungen, die Räume für die Gerichtsvollzieher usw.; 3. von den für Land- und Amtsgericht gemeinschaftlichen Räumen: die Briefannahme, die Briefsammelstelle, das Postamt usw.

Im ersten Stock (Text-Abb. 22) aus Gründen besonders zentraler Lage: 1. die Präsidialabteilungen, Zivilprozeßsitzungssäle mit ihren Wartehallen und Beratungszimmern und die Büchereien beider Gerichte, die Räume der Rechtsanwälte, der Direktoren und einige Gerichtsschreibereien. Im zweiten Stock die weiteren Zivilprozeß- und Handelskammersäle beider Gerichte, die Vormundschafts- und Nachlaßabteilungen des Amtsgerichts. Im dritten Stock die Gerichtsschreibereien und Büreaus beider Gerichte, die Hauptkanzlei des Landgerichts, die Konkurs- und Zwangsvollstreckungsabteilungen des Amtsgerichts mit ihren Sitzungssälen. In den ausgebauten Räumen des vierten Obergeschosses haben die Hauptkanzlei des Amtsgerichts, sowie weitere Gerichtsschreibereien, die Formularmagazine und Aktenverwaltungsstellen Platz gefunden. Die nicht besonders ausgebauten Dachbodenräume haben für beide Gerichte zusammen zurzeit etwa 100000 Fach zurückgelegte Akten aufzunehmen.

Das, wie schon erwähnt, an den Höfen ebenerdige Untergeschoß faßt die Räume für die Wohnungen der Beamten, Maschinenmeister, Heizer, Hausmeister, Pförtner und Wächter, Räume für zurückgelegte Akten der Kasse, Archive für Testamentsakten, Muster, Modelle und Grundakten, die Botenmeisterei und Zentralstelle für die Aktenexpedition, die Druckerei, Räume für Heizung und Lüftung und für wirtschaftliche Zwecke.

Welcher Veränderung der Raumbedarf der Gerichtsbehörden bereits während der Bauausführung unterlegen hat, geht am besten aus folgender Zusammenstellung hervor: Das Raumprogramm vom Januar des Jahres 1894 rechnete für das Landgericht in der Hauptsache mit 1 Präsidenten, 24 Direktoren, 21 Zivilkammern und 14 Handelskammern, zu welchen 39 Gerichtsschreibereiabteilungen gehörten und einem Achsbedarf von 218 Fenstern, für das Amtsgericht

entsprechend mit 1 Präsidenten, 14 Vormundschaftsabteilungen, 13 Grundbuchabteilungen, 76 Zivilprozeßabteilungen (mit ebensovielen Gerichtsschreibereiabteilungen), 4 Rechtshilfeabteilungen, 8 Abteilungen für Zwangsvollstreckungen und Konkurse, 2 desgl. für Handel- und Zivilstandssachen, 1 desgl. für Testamentssachen, 1 desgl. für freiwillige Gerichtsbarkeit, den Registerabteilungen usw. zusammen mit einem Achsbedarf von 653 Fenstern, endlich für den Raumbedarf der Kasse und die den beiden Gerichten gemeinsamen Räume (Verwahrungsstelle, Archive, Postamt, Briefannahme, Räume für die Rechtsanwälte u. a. m.) zusammen noch mit 178 Fenstern. Hiernach wurden damals erforderlich 406 Geschäftszimmer mit im ganzen 1049 Fenstern; dazu 10 Dienstwohnungen für Unterbeamte.

Dem gegenüber bestand bei Übergabe des ersten Bauteils im Jahre 1900 das Landgericht bereits im wesentlichen aus 1 Präsidenten, 26 Direktoren, 27 Zivilkammern und 14 Handelskammern mit 41 Gerichtsschreibereiabteilungen und besteht jetzt aus dem Präsidenten, 31 Direktoren, 36 Zivilkammern und 18 Handelskammern mit 54 Gerichtsschreibereiabteilungen, zu welchen 3 Gerichtsschreibereiabteilungen der Präsidialabteilung treten, und hat zurzeit einen Bedarf von etwa 300 Fensterachsen; während das Amtsgericht außer der Präsidialabteilung (mit 10 Gerichtsschreibereiabteilungen) 15 Abteilungen für Vormundschafts- und Nachlaßsachen mit 3 Hilfspensen (und 30 Gerichtsschreibereiräumen), 10 Grundbuchabteilungen (17 Gerichtsschreibereiabteilungen), 82 Zivilprozeßabteilungen (82 Gerichtsschreibereiabteilungen) mit 14 Hilfspensen (die Hilfspensen bedeuten überall ebenfalls volle Abteilungen), 5 Rechtshilfeabteilungen, 4 Registerabteilungen (6 Gerichtsschreibereiabteilungen), 4 Vollstreckungsabteilungen mit 1 Hilfspensum (7 Gerichtsschreibereiabteilungen), 4 Abteilungen für Konkurse (4 Gerichtsschreibereiabteilungen), 3 desgl. für Zwangsversteigerungen und Zwangsverwaltungen (2 Gerichtsschreibereiabteilungen), 1 Abteilung für Testamentssachen (2 Gerichtsschreibereiabteilungen), 1 desgl. für freiwillige Gerichtsbarkeit (2 Gerichtsschreibereiabteilungen) umfaßt und mit Einschluß der Räume der Kasse und der beiden Gerichtsbehörden gemeinsamen Räume einen Lichtbedarf von etwa 1000 Achsen darstellt. Die Anzahl der erforderten Dienstzimmer ist daher im ganzen auf rund 600 gestiegen, die der Dienstwohnungen für Unterbeamte auf 22.

Schon jetzt unmittelbar nach Übergabe des gesamten Gebäudes füllen die Geschäftsbetriebe beider Gerichte das Haus erschöpfend aus. Die Frage, ob die im Jahre 1906 eintretende Neuorganisation insbesondere dem späteren Zivilgerichtsstand Berlin-Mitte eine wirksame Entlastung bringen wird, ist um so wichtiger, als eine Vergrößerung der Bauanlage auf dem jetzt zur Verfügung stehenden Gelände überhaupt ausgeschlossen ist. (Fortsetzung folgt.)

Das alte Schloß in Alzey und sein Ausbau für staatliche Zwecke.

Von K. Krauß, Großherzoglicher Bauinspektor in Mainz.

(Mit Abbildungen auf Blatt 25 und 26 im Atlas.)

Das rheinhessische Kreisstädtchen Alzey liegt in einer nach zwei Seiten sanft ansteigenden Talmulde, überragt von den Trümmern eines umfangreichen, ehemals kurpfälzischen Schlosses, welche sich teils als geschlossene hohe Mauerwand, teils aufgelöst in einzelne, wie zerklüftete Felsmassen erscheinende Mauerkörper, im Hintergrund der zahlreichen alten Giebelhäuser mächtig emporrecken. Das eigentliche Schloß, durch eine Vorburg einstens von der Stadt getrennt, bedeckte allein schon ein Geviert von 70 auf 70 m, mithin eine Fläche von etwa 4900 qm. Nicht unerheblich waren für den Besitzer, den hessischen Staat, die ständigen Unterhaltungskosten für das trotz alledem von Jahr zu Jahr mehr zerfallende Denkmal einer großen Vergangenheit. Die Lage der Ruine fast inmitten der Stadt, das Vorhandensein noch vortrefflicher Kellermauern unter den Resten der Gebäudeflügel, veranlaßten deshalb die Großherzogliche Regierung bereits vor mehreren Jahren auf Anregung des Geheimen Oberbaurats Prof. Hofmann in Darmstadt einen möglichst geschichtlich treuen Wiederaufbau unter Benutzung der Räume, welche für staatliche Behörden geschaffen wurden, ins Auge zu fassen. Zunächst erwies sich der Bau eines Amtsgerichts mit Gefängnis als nötig, und es wurden auf Grund von bereits im Sommer 1898 erfolgten Vermessungen und Aufnahmen sowie auf der Grundlage eines Merianschen Stadtbildes (etwa 1640—50) für den Ausbau des Nordflügels, welcher sich an den 10 m dicken, quadratischen Bergfried anschließt, Pläne durch Herrn Prof. Hofmann entworfen und ausgearbeitet. Diese Entwürfe (vgl. Text-



Abb. 1. Alzey um 1645 nach Merian.



Abb. 2. Schloß Alzey vor dem Ausbau. Ansicht von Norden.

Abb. 2 u. 3) fanden nicht nur im engeren Vaterland und insbesondere auch bei der Bevölkerung von Alzey und Umgegend, welche sich anfänglich dem Vorhaben gegenüber durchaus ablehnend verhalten hatte, eine überaus warme Aufnahme, sondern sie erregten auch im Jahre 1900 auf der Dresdener Architekturausstellung allgemeinen Beifall der deutschen Architektenschaft.

Als Mitarbeiter Hofmanns verdienen Erwähnung zunächst die Herren Baurat H. Wagner, jetzt in Darmstadt, und Architekt Kling, jetzt städtischer Bauinspektor in Darmstadt, welche zusammen die ersten Aufnahmen zur Herstellung eines Vorentwurfes vorgenommen haben, der alsdann von dem letztgenannten Herrn unter Hofmanns Leitung auf dem bautechnischen Bureau des Großherzogl. Ministeriums bearbeitet worden ist. Endgültige Aufnahmen und Untersuchungen, wie sie erst auf Grund umfangreicherer Ausgrabungen möglich waren, wurden erst im Jahre 1900/01 von dem dem Großherzogl. Hochbauamt Mainz unterstellten Neubaubureau vorgenommen durch den Verfasser, welchem in dem Großherzogl. Hochbauaufseher Wollrab in Alzey eine in der Praxis sowohl wie auf dem Gebiet der staatlichen Bauverwaltung sehr tüchtige und erfahrene Hilfskraft zur Seite gegeben worden war. — Auch die Aufzeichnung des Aufnahmeergebnisses sowie die Ausführung der auf Grund der Vorarbeiten unter Hofmanns und der Großherzogl. Ministerialbauabteilung Oberleitung ausgearbeiteten weiteren Plänen lag in den Händen des genannten Neubaubureaus. Demselben gehörten seit 1903 noch an die Bauaspiranten Kolb und Kadel. Als Volontär arbeitete während der Herbstferien 1902 daselbst einige Monate lang der damalige Studierende des Hochbaufaches und jetzige Großherzogl. Regierungsbauführer Otto Zang aus Darmstadt, der sich als flotter Zeichner recht verdient gemacht hat.

Nachdem die Mittel für den Ausbau der für die Zwecke des Amtsgerichts und Gefängnisses bestimmten Teile von den Landständen genehmigt waren, wurde im Spätjahr 1900 noch mit der Aufgrabung des 1,50 m und höher auf den Trümmern liegenden Schuttes begonnen, womit eine sorgfältige Aufnahme der freigelegten Reste im besonderen, sowie eine solche sämtlicher um den Schloßhof herum gruppierten Gebäudeflügel überhaupt nebst den Türmen und Mauern Hand in Hand ging. Nachdem auch die Vorburg, die angrenzende alte Stadtmauer, ein innerer und äußerer mit dem Stadtgraben in Verbindung stehender Graben und Wälle aufgemessen worden waren, lag das Material für eine Aufnahme und Verzeichnung der ganzen Schloßruine geklärt und gesammelt vor (vgl. Bl. 25 und 26 im Atlas). Diese Arbeiten hatten, wenn auch nur wenige und geringwertige, wirkliche Fundstücke, wie Krüge, Kacheln, Töpfe, Münzen aus dem jedenfalls im Laufe der Jahrhunderte oft durchstöberten Gebiet ans Tageslicht gelangt sind, während des Winters 1900/01 und des folgenden Sommers immerhin durch die mehr oder weniger klar erkennbare,

Abb. 4. Lageplan.

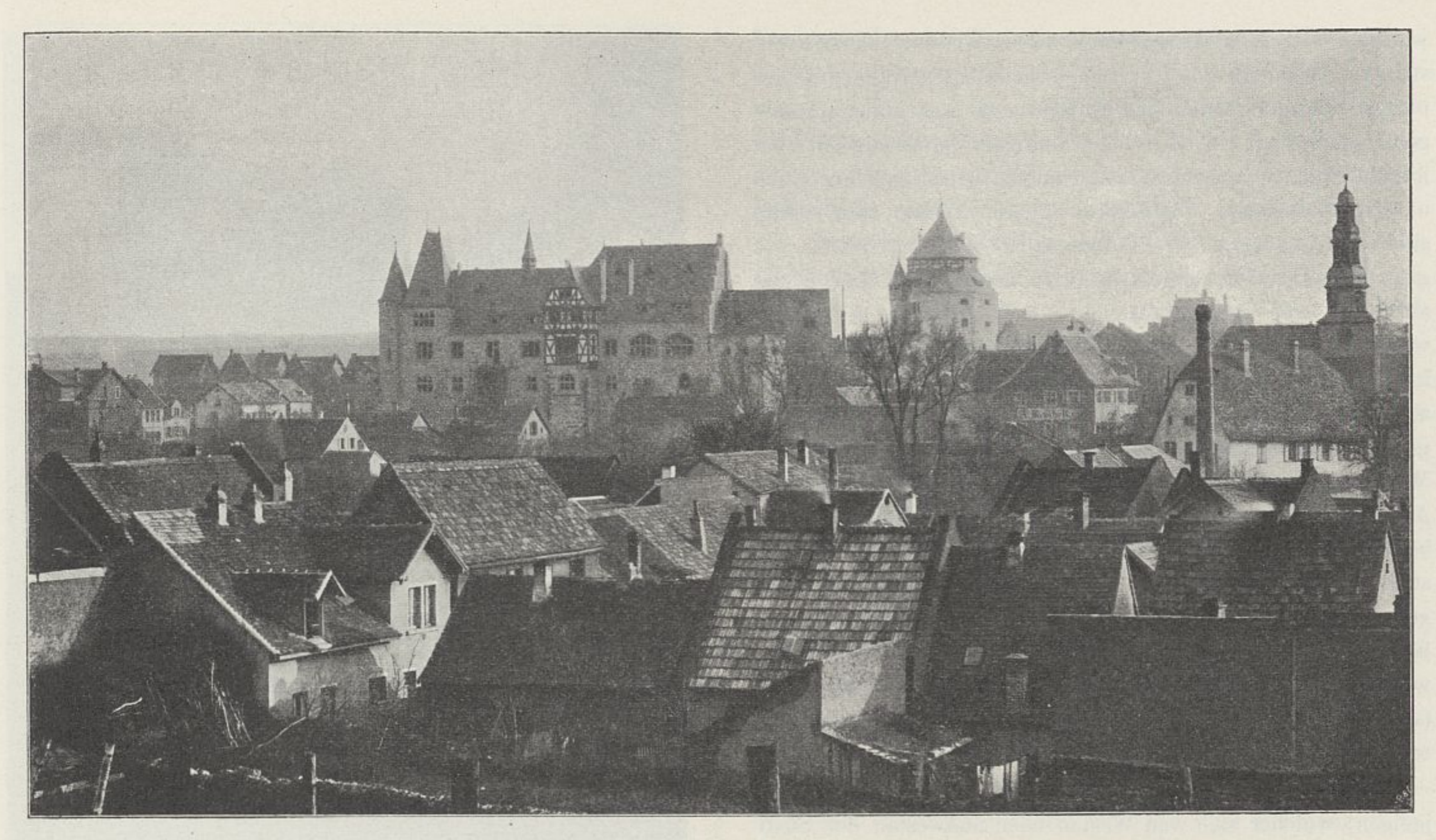


Abb. 3. Schloß Alzey nach dem Ausbau. Ansicht von Norden.

freigelegte Bauanlage an sich eine Fülle von baugeschichtlich Beachtenswertem ergeben, welche in zahlreichen Rissen und photographischen Darstellungen vor dem Weiterarbeiten und den

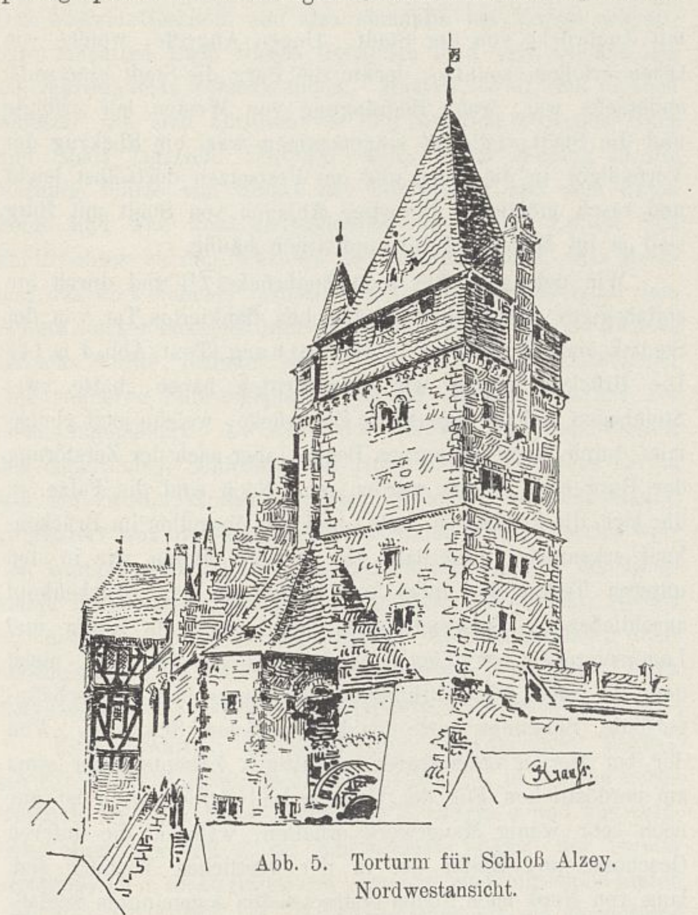


Abb. 5. Torturm für Schloß Alzey. Nordwestansicht.

Abbruch festgelegt wurden. Der Abbruch nicht mehr tragfähiger Mauerreste begann im Winter 1901/02, und daran schloß sich gleich der Aufbau, welcher bis Erdgeschoßhöhe wesentlich im Herstellen schadhafter Gewölbestellen und Kellermauern bestand.

Über Erdgeschoßfußboden wurde nur an stark belasteten Stellen das Mauerwerk unter Zementzusatz ausgeführt; von einigen Fensterdurchbrüchen durch die 3 m und darüber dicke nördliche Schildmauer abgesehen, sowie abgesehen von dem Beimauern und teilweise Beibetonieren einzelner aus dem Lot gewichener Wände unterschied sich das Weiterbauen späterhin wenig mehr von einem Neubau. Wert war allerdings überall da, wo Wohnräume auf oder an altes Mauerwerk anzuschließen waren, auf gute Isolierung durch Asphaltanstrich usw. zu legen. Die Bauausführung erfolgte mit peinlicher Genauigkeit dem Charakter der alten Architektur entsprechend. Die vorhandenen Reste waren maßgebend für die Art der Hausteinbearbeitung und die Wahl und Art des Bruchsteinmauerns. Dank des trefflichen Baumaterials aus den alten Brüchen in der nächsten Umgegend, sowie dank der Lust und Liebe aller Beteiligten an der schönen Aufgabe und nicht zum geringsten dank der Willigkeit und Geschicklichkeit eines gerade in der Bruchsteintechnik noch geübten Maurerstandes in der Pfalz dürfte ein einheitlich im Sinne des Alten wirkender Bau neuzeitlichen Zwecken nutzbar gemacht und dadurch auf Jahrhunderte hinaus vor Verfall geschützt, hier entstanden sein.

Im Herbst 1902 ist der der Stadt zugekehrte Flügel unter Dach gekommen und läßt jetzt schon das auf Merians Stich erkennbare Bild einer das Stadtbild künftig wieder in großartiger Weise bekrönenden und beherrschenden Burg ahnen. Freilich wird dieses Bild dann erst ein befriedigendes Ganzes, wenn einmal das Wahrzeichen des alten Schlosses und Städtchens, der jetzt noch als Torso dastehende ehemals alles beherrschende mächtige viereckige Torturm ebenfalls wieder erstanden ist. Der stehengebliebene Turmrest ist bereits zu Zwecken des Grundbuchgerichts (vgl. Text-Abb. 24) ausgebaut

worden, welches getrennt durch die dazwischen liegende alte steinerne Wendeltreppe doch in unmittelbarer Nähe mit den übrigen Räumlichkeiten des Amtsgerichts hier günstig untergebracht worden ist. In seiner heutigen Verfassung mit dem flachen Notdach abgedeckt zeigt dieser Turmstumpf nur einen unfertigen Zustand. Vor seinem inneren Ausbau sind bereits alle Vorbedingungen für die spätere Hochführung erfüllt, wie gründliche Untersuchungen der Grundmauern und Vorkehrung aller für eine starke Belastung des Unterbaues noch etwa wünschenswerten Verstärkungsmaßnahmen, so daß der Turm in seiner ganzen ehemaligen Wucht und Massigkeit wieder aufgebaut werden kann (vgl. Text-Abb. 5). Die hellen, geräumigen oberen Turmgeschosse, welche durch die breite Wendeltreppe bequem zugänglich sein werden, sollten zur Aufbewahrung des beim Schloßbau und der Aufdeckung des benachbarten Römerkastells Gefundenen benutzt werden, zumal auch noch andere Funde, welche in der geologisch und geschichtlich hochbedeutsamen Gegend fortwährend zutage befördert werden, in diesem kleinen Museum untergebracht werden könnten. Die Kosten des vollständigen Turmausbaues fallen im Vergleich zu der bisherigen Gesamtbausumme nicht wesentlich ins Gewicht.

In nicht minder günstige Erscheinung tritt für denjenigen, welcher sich von Westen oder Südwesten der Stadt nähert, das Amtsgerichtsgefängnis, wie für den von Norden oder Nordosten Kommenden das Amtsgericht selbst. Als Gefängnis wurden die Trümmer eines 16 m im Durchmesser dicken niedrigen Bastionsturms (*h* im Lageplan Text-Abb. 4) wieder aufgerichtet, welcher an die Südwestecke des Burgvierecks eingebaut und in ganz ähnlicher Weise, wie der zu derselben Zeit zerstörte Heidelberger sogenannte „gesprengte Turm" ebenfalls zur Hälfte von oben bis unten abgesprengt gewesen sein muß. Das abgeglittene Stück ist allerdings im Gegensatz zu Heidelberg längst zerkleinert und zum Bau der umliegenden kleinen Häuser verwendet worden.

Für den Bau des Gefängnisses lagen ziemlich die gleichen Verhältnisse und Bedingungen wie für das Hauptgebäude vor und die Fertigstellung im Rohbau fand gleichzeitig mit der des Gerichtsgebäudes statt.

Eine Beschreibung der den vorgenannten Bauten vorhergegangenen Aufgrabungen und Aufnahmen und ein Versuch, auf Grund des Vorgefundenen den Zustand des Schlosses vor der Einäscherung im Orleansschen Krieg, also den Zustand zur Zeit Merians um 1650 zu schildern, dürfte von allgemeinem Interesse sein, zumal außer dem erwähnten Merianschen Bild keine Abbildungen des Schlosses oder gar Risse und auch nur ungenaue baugeschichtliche Aufzeichnungen darüber vorhanden sind. In der um 1876 erschienenen Chronik über Alzey von Wimmer ist mit großer Sorgfalt das vorhandene Material über die Geschichte von Stadt und Burg zusammengestellt worden, doch sind die in diesem Buche ausgesprochenen Ansichten über die Bauart der letzteren selbstverständlich ungenaue, da die Ergebnisse von Aufgrabungen und so umfassenden Aufräumungsarbeiten, wie sie uns jetzt zur Verfügung stehen, dem oben genannten Verfasser nicht möglich waren.

An das östliche Stadtende und unmittelbar an deren Gräben, Wälle und Wehrmauern schlossen sich die Verteidigungswerke der Burg an, getrennt durch einen Graben



Abb. 6. Torturm und Eingang in die eigentliche Burg.
(*a* im Lageplan Text-Abb. 4).

mit Zugbrücke von der Stadt. Gegen Angriffe, welche von Osten erfolgen konnten, deckte die Burg die Stadt einerseits, anderseits war, wenn Bedrängung von Westen her erfolgte und die Stadt vielleicht eingenommen war, ein Rückzug der Verteidiger in die Burg und ein Festsetzen dortselbst leicht und rasch möglich. Derartige Anlagen von Stadt mit Burg sind ja im Mittelalter außerordentlich häufig.

Wir gelangen über eine Zugbrücke *t*[1]) und durch ein spitzbogiges von zwei Rundtürmchen flankiertes Tor von der Stadt kommend zunächst in die Vorburg (Text-Abb. 4 u. 14). Die Brücke, welche wir überschritten haben, hatte zwei Steinbogen und die eigentliche Zugbrücke, welche jetzt gleichfalls durch einen steinernen Bogen (aber nach der Zerstörung der Burg erst) ersetzt worden ist. Noch sind die Falze, in die sich die Zugklappe legte, und die Zugrollen im Brückenkopf erkennbar. Innerhalb der Vorburg finden wir in den unteren Teilen der links und rechts an den Brückenkopf anschließenden, langgestreckten, jetzt noch als Keller und Lagerschuppen benutzten Gebäude die Reste der alten, meist dem 15. und 16. Jahrhundert entstammenden Wirtschaftsgebäude, Scheunen usw. des kurfürstlichen Schlosses. Von der bei Merian erkennbaren gewaltigen Zehentscheuer ganz am nordöstlichen Eck der Vorburg und Schloßgarten ist nur noch sehr wenig Mauerwerk erhalten, während die unteren Geschosse und Keller der in der westlichen Vorburg sich lang von Nord nach Süden erstreckenden sogenannten Schloßscheuer *p* wohl erhalten und aufgeteilt in Privatbesitz sind.

1) Die nun folgenden Buchstaben beziehen sich auf den beigefügten Lageplan (Text-Abb. 4).

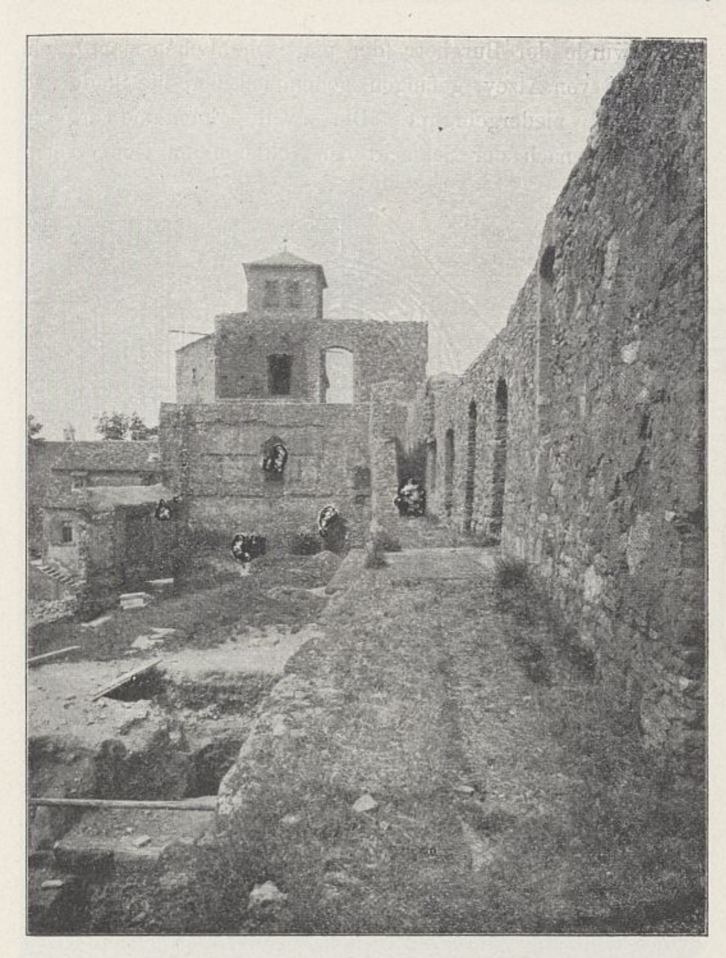


Abb. 7. Wehrgang am Nordflügel.

Das oberste Geschoß und das ebenfalls bei Merian erkennbare mächtige Dach dieses Gebäudes sind erst anfangs des 19. Jahrhunderts verschwunden. Mauern, Wall und Graben schützen die sich nördlich vor und westlich zwischen Burg und Stadt lagernde Vorburg. Ein zweiter Zugang in die Vorburg führte von Süden her unmittelbar aus dem freien Felde und war wohl hauptsächlich da für die Zufuhr von Feldfrüchten zu den Scheuern und Vorratsräumen. Als Merkmal des dort ehemals befindlichen Tores, welches unter dem Schutz starker Bastionstürme geborgen, wohl über eine Brücke erreicht wurde, befindet sich an der Ecke der Schloßscheuer eine steinerne Führungspfanne für ein starkes hölzernes Tor noch eingemauert. Zwischen der Vorburg und dem Viereck des eigentlichen Schlosses und rings um das letztere herum war ein zweiter Graben angelegt, welcher, wie es scheint, gepflastert war und auch zeitweise unter Wasser gesetzt werden konnte; denn bei der Fundamentuntersuchung der Ringmauer der Burg und des großen Torturmes (Bergfried), stießen wir etwa 6 m unter Gelände auf die mit handgroßen, dicht nebeneinander in den zähen Lettboden eingestampften, stark abgewaschenen Kalksteinen gepflasterte Grabensohle.

Eine gewaltige durchschnittlich 3,50 m dicke Wehrmauer *a* mit Umgang darauf (Text-Abb. 7), in welche nordwestlich der 10 m dicke, viereckige Torturm *a* und südwestlich, allerdings erst einige Jahrhunderte später, der bereits erwähnte 16 m dicke Rundturm eingefügt sind, umschloß hinter dem inneren Graben die eigentliche Burg als ein gewaltiges Viereck. Eigenartig ist die Überbrückung vor dem Toreingang durch einen mächtigen Bogen, welcher den Verbindungsgang des nördlichen und westlichen Wehrgangs trägt und vor der Nordwestseite des Torturmes entlang führt. (Erwähnt sei einstweilen vorgreifend, daß der östliche Teil dieser Wehrmauer, welcher einem Angriff unmittelbar ausgesetzt war, durch ein späteres Vorblenden einer etwa 4 m dicken, 70 m langen, wohl gefügten Quadermauer mit zahlreichen Steinmetzzeichen, die ungewöhnliche Gesamtstärke von 7 m aufweist.)

Der einzige Zugang zur inneren, eigentlichen Burg führte nach Überschreiten der Brücke über den inneren Graben durch den Torbogen unter dem gewaltigen Turm hindurch (Text-Abb. 6). Dieses Bauwerk, sowie die an denselben anschließenden Trutz- und Wehrmauern zeigen die gleiche Art des Mauerwerks aus dem gleichen Material, nämlich harte und, soweit es die Härte ermöglichte, regelmäßig behauene, große Kalksteine, welche durch den Mörtel geradezu zu einer festen Felsmasse im Laufe der Jahrhunderte geworden sind. Ein ganz anderer, viel weicherer Stoff, Tonsandstein, bildet die großen Quader der oben erwähnten vorgeblendeten Ostmauer. Bei der Freilegung der überaus tiefen Grundmauern des Turmes konnten wir das romanische, aus großen, ziemlich regelmäßig behauenen Kalksteinen bestehende Mauerwerk bis zur Sohle der Grundmauer verfolgen, ein Beweis, daß der Turm und die ringsherumführende, starke Schildmauer die ältesten noch erkennbaren Teile der Burg sind.[2]) Die Gliederung einer rundbogigen Pforte vom Turm zum Wehrgang (Text-Abb. 8) (welcher auf kühnem, mit Rundbogenfries geziertem Bogen vor dem Eingangstorturm von Mauer zu Mauer geführt ist), andere spärliche Architekturreste und einige Steinmetzzeichen erinnern an spätromanische Architekturteile des Wormser Domes, insbesondere am Ostchor desselben, und veranlassen uns die erwähnten Bauteile etwa in die Zeit um 1200 entstanden anzunehmen. Während bei einer frühromanischen Burg des 10. und 11. Jahrhunderts der Bergfried ja vollständig getrennt von der Ringmauer und den

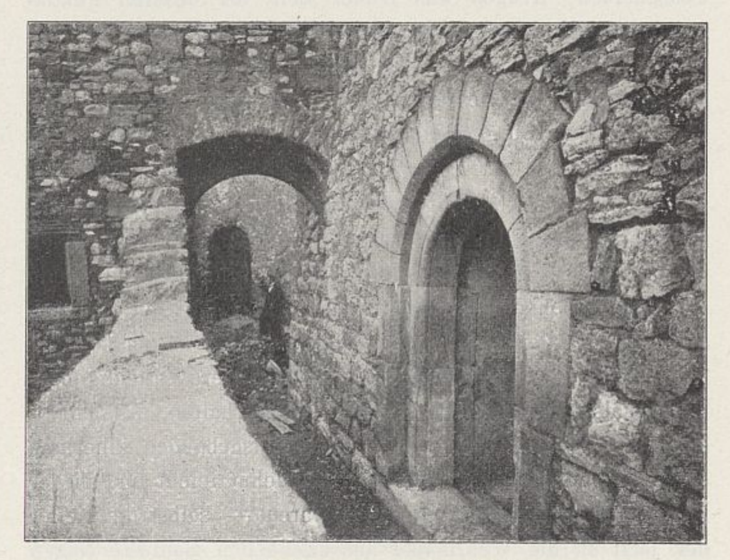


Abb. 8. Wehrgang vor dem Torturm (über dem Torbogen).

Wohnbauten inmitten des Hofes liegt, um im Notfall als letzter Zufluchtsort dienen und für sich verteidigt werden zu

2) Die auch von Wimmer ausgesprochene Vermutung, daß das Schloß wohl auf den Trümmern eines römischen Kastells erbaut sei, hat sich somit nicht erwiesen. Das Römerkastell ist jetzt im Sommer 1904 etwa zwei- bis dreihundert Meter südlich vom Schloß auf dem Gebiet des Gärtners Braun tatsächlich aufgedeckt worden.

können, ist der Alzeyer Bergfried eingebaut in die Wehrmauer und zur Verteidigung des Eingangs in das Burginnere erbaut, eine Anlage, welche den späteren und insbesondere den Burgen des 12. und 13. Jahrhunderts eigentümlich ist.

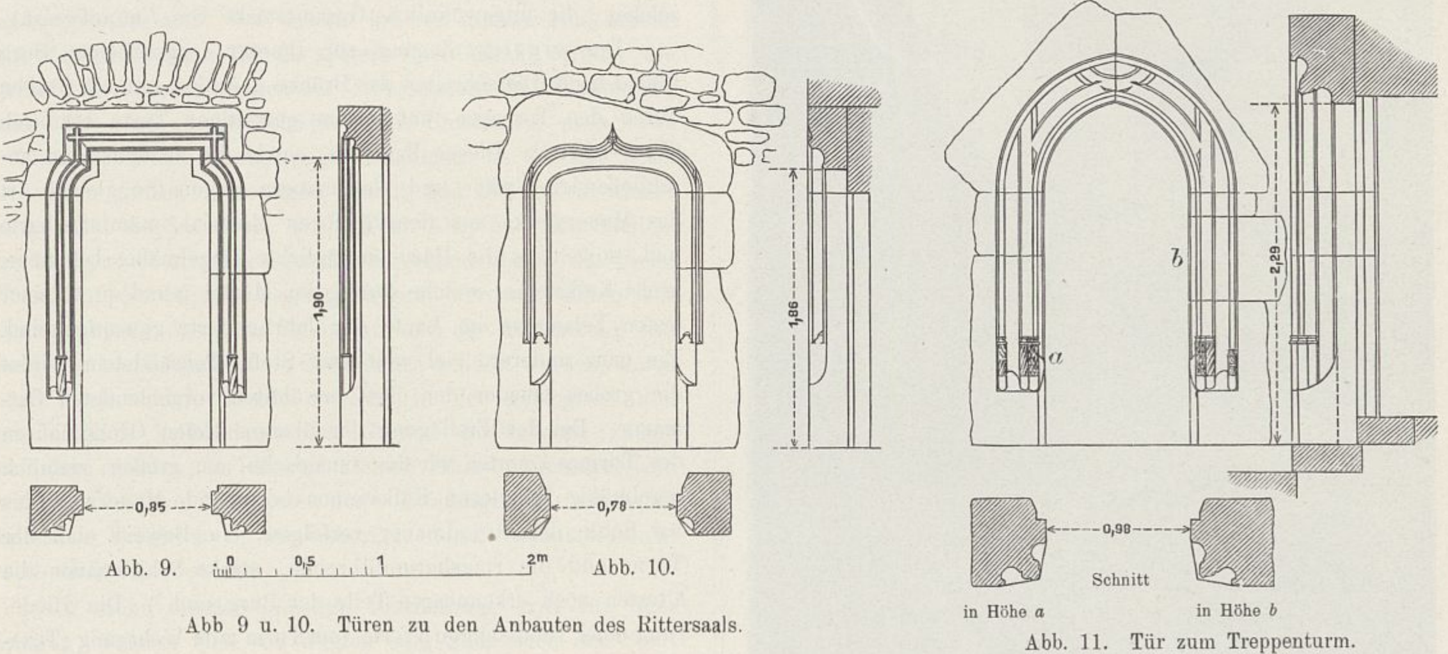


Abb 9 u. 10. Türen zu den Anbauten des Rittersaals.

Abb. 11. Tür zum Treppenturm.

Ob die alte Burg Volkers, des Sängers und Recken aus dem Nibelungenlied, an Stelle der jetzigen Ruine oder anderswo, vielleicht an Stelle eines noch vorhandenen, allerdings später öfter umgebauten, alten Wartturmes auf einer Anhöhe nahe bei dem Städtchen gestanden hat, läßt sich nur vermuten. Allenthalben werden bei Erdarbeiten in und um Alzey zahlreiche Spuren frühmittelalterlichen, fränkischen, römischen Kulturlebens gefunden, und so blieben natürlich Funde von Tonscherben, Krügen aus früher Zeit bei unseren Fundamentuntersuchungen nicht aus. (Es sei übrigens auf die Fiedel im Wappen der Stadt Alzey hier nebenbei aufmerksam gemacht, welche bereits auf dem Siegel von Urkunden über Alzeyer Burgmannen des 12. und 13. Jahrhunderts vorkommt.)

Ganz andere z. T. glasierte Krüge und Scherben, Tonfliesen von einem Fußbodenbelag und Ofenkacheln fanden sich im Bauschutt und gaben eine allerdings sehr dürftige Kunde von den Bewohnern der Burg. Diese Stücke tragen sämtlich den Stempel der Gotik oder Renaissancezeit an sich. Aus romanischer Zeit sind Wohngebäude oder andere Verteidigungsbauten, als die oben beschriebenen, nicht erhalten. Es scheint, daß erstere nebst Stall- und Wirtschaftsgebäuden innerhalb der Ringmauern oder an dieselben angelehnt leicht und nieder in Holz oder Fachwerk errichtet waren — selbst die Keller der jetzt an die Wehrmauer anschließenden Baureste zeigen keinen Verband mit den ersteren und ganz andere der Spätgotik angehörende Mauertechnik.

Ende des 12. Jahrhunderts war Alzey unter die Lehensoberhoheit des Pfalzgrafen bei Rhein gelangt.

Im 13. Jahrhundert fanden zwei Eroberungen Alzeys statt, welche eine Zerstörung vielleicht auch der Burg zur Folge hatten. In der Fehde der verbündeten Erzbischöfe von Mainz, Worms und Speier nämlich mit den Grafen von Leiningen, Sponheim, Katzenellenbogen u. a. gegen Alzey 1260 wurde der Burgherr (der pfälzische Lehensmann), ein Truchseß von Alzey, gefangen genommen und die Stadt und Umgegend niedergebrannt. Die zweite Einnahme erfolgte 1298 bald nach der Schlacht bei Göllheim am Donnersberg durch die mit dem Kaiser Albrecht von Österreich verbündeten Mainzer. Anlaß zu beiden Fehdezügen gegen Alzey hatten Ausraubungen von Wormser und Mainzer Kaufleuten durch die Burgmannen von Alzey gegeben. Die Unterstützung der Mainzer 1298 durch den Kaiser Albrecht dürfte jedoch insbesondere auf die Rache zurückzuführen sein, welche derselbe an den Freunden des bei Göllheim gefallenen Gegen-

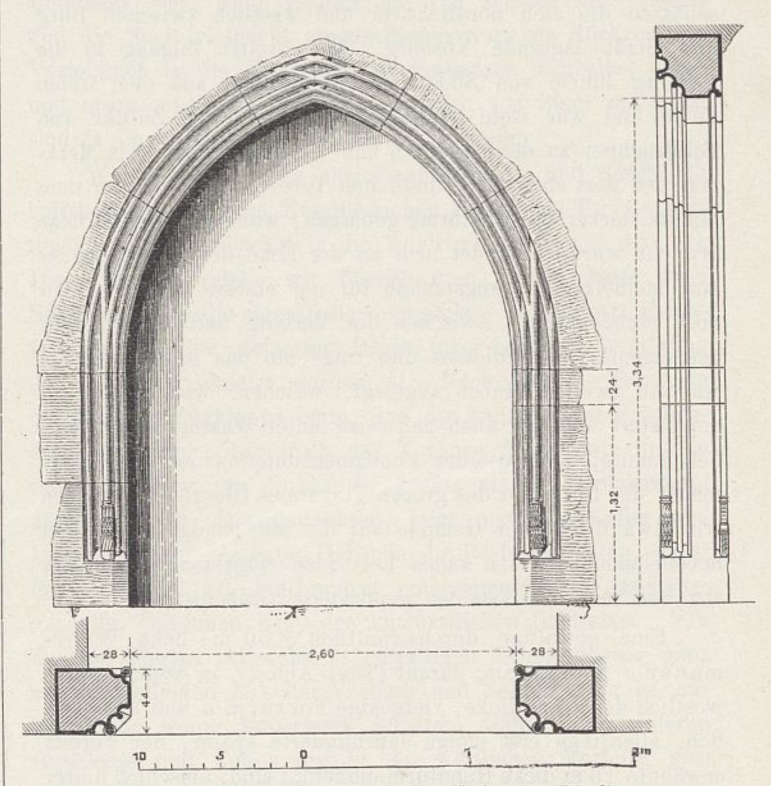


Abb. 12. Tür zum spätgotischen Erker im Risalit *n*.

kaisers Adolf von Nassau nehmen wollte. Adolf war ja der Schwiegersohn des Pfalzgrafen Rudolf, dem Schloß und Stadt Alzey angehörte.

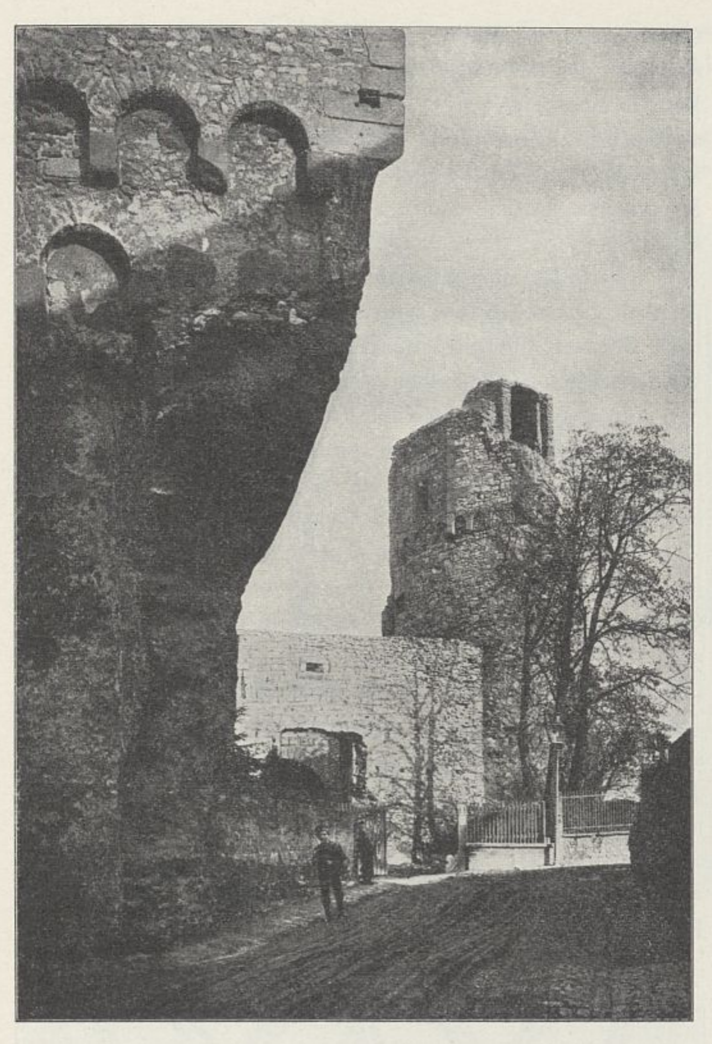


Abb. 13. Südwestlicher Toreingang in die Vorburg (mit Spuren der ehemaligen Stadtmauer) und Blick auf den Rundturm.
(*h* im Lageplan Text-Abb. 4.)

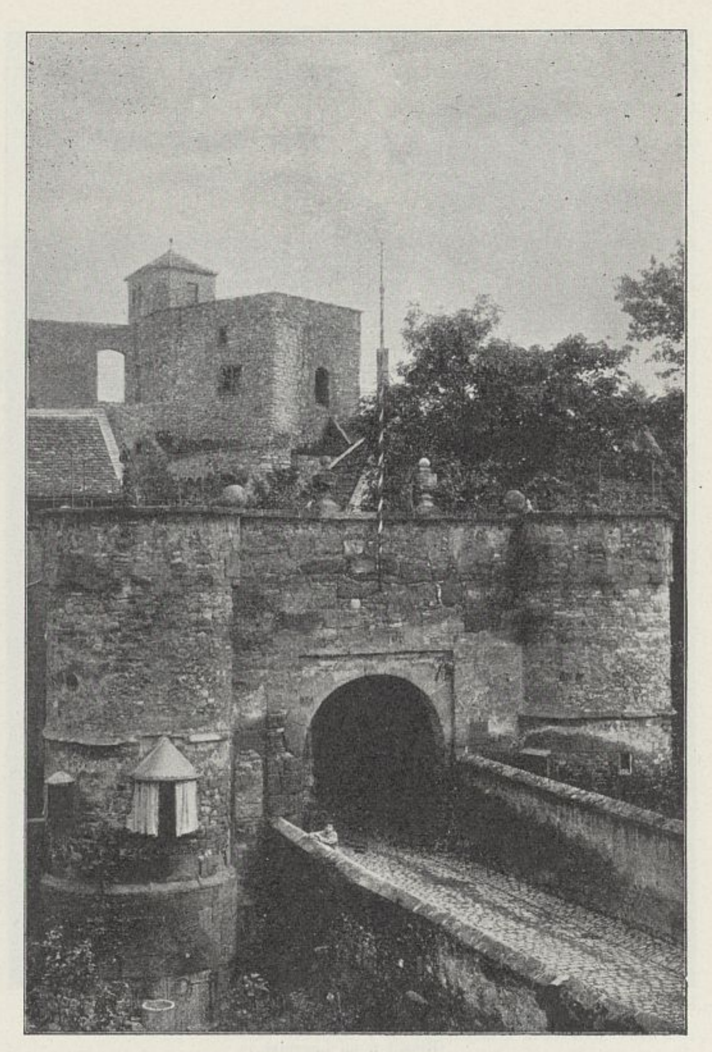


Abb. 14. Zugbrücke zur Vorburg
Im Hintergrunde der Torturm zur eigentlichen Burg.
(*t* im Lageplan Text-Abb. 4.)

Ein streitbarer Fürst, Kurfürst Friedrich, der Siegreiche genannt, baute das Schloß zu einer starken Festung aus, wovon noch bedeutende Reste auf uns gekommen sind. Außer der Vorburg, in welcher die rechts von dem Zugbrückenkopf nach Überschreiten der Brücke von der Stadt her gelegene sogenannte Schloßscheuer *p* die Jahreszahl 1466 in Minuskelschrift an einem Eckquader der nördlichen Giebelwand trägt, entstammen der Regierungszeit dieses Fürsten insbesondere der dicke, runde Turm *h* in der südwestlichen Mauerecke — mit der Jahreszahl 1476, dem Todesjahr Friedrichs, auf einer breiten, sehr charakteristischen Geschützscharte.

Residenz, wenn auch nur zeitweilig, wurde das Schloß eigentlich erst mit der Errichtung der gegen Ende des 15. Jahrhunderts erstehenden, großräumigen Bauten, welche im Laufe des 16. Jahrhunderts erweitert und vermehrt worden sind unter Friedrichs Nachfolgern. Hohe Gäste beherbergt das glanzvoll und wohnlich erstehende Schloß; bereits 1495 nach einem Reichstage zu Worms weilte Kaiser Maximilian I. in Alzey als Jagdgast Pfalzgraf Philipps, zu den noch heute hier so ergiebigen Hasenjagden.

Die besterhaltenen und beachtenswertesten Teile des Schlosses sind es, welche wir der Herrschaft des letztgenannten Fürsten verdanken. Die schöne spätgotische Wendeltreppe *b*, welche sich an den romanischen Bergfried anlehnt, und der mit dieser Treppe in Verband gemauerte und in der Architektur übereinstimmende, also gleichzeitig entstandene, sogenannte Rittersaalbau *c*, mit dem bemerkenswerten Kellergewölbe darunter, gehören dieser Zeit, also der Wende des 15. und 16. Jahrhunderts, an. Bezeichnend sind die sauber und scharf gearbeiteten Steinmetzzeichen, welche viel kleiner sind als solche an glatten Werksteinflächen in der romanischen Torhalle und im Gegensatz zu diesen gerade an Architekturgliederungen, wie z. B. an Rundstäben, Hohlkehlen und insbesondere an der Treppenspindel eingehauen sind. Der gleiche feinkörnige Tonsandstein (aus Nack bei Alzey), dieselbe feine Flächenscharrierung und dieselbe Formensprache lassen sich an denjenigen Teilen der Alzeyer Stadtkirche feststellen, welche aus dem Ende des 15. Jahrhunderts stammen. Merkmale der ausgehenden gotischen Zeit sind insbesondere die dünnen, scharf geschnittenen, sich durchdringenden und verästelnden Glieder im Treppenturm und Rittersaalbau. Wenden wir uns der Besprechung der Anlage des letztgenannten Gebäudes zu (vgl. hierzu Bl. 25 u. 26 im Atlas).

Das Gebäude war mehrgeschossig. Vom Hof aus gelangte man durch eine breite Schrottür in das weitgespannte Tonnengewölbe des Kellers. In etwa 5 m Abstand führen in der Bogenmitte Steinsäulen von 60 cm Durchmesser durch den Gewölbescheitel und setzen sich im hohen Erdgeschoß (Hauptgeschoß) fort bis zur Decke des dortigen Saales, welche sie

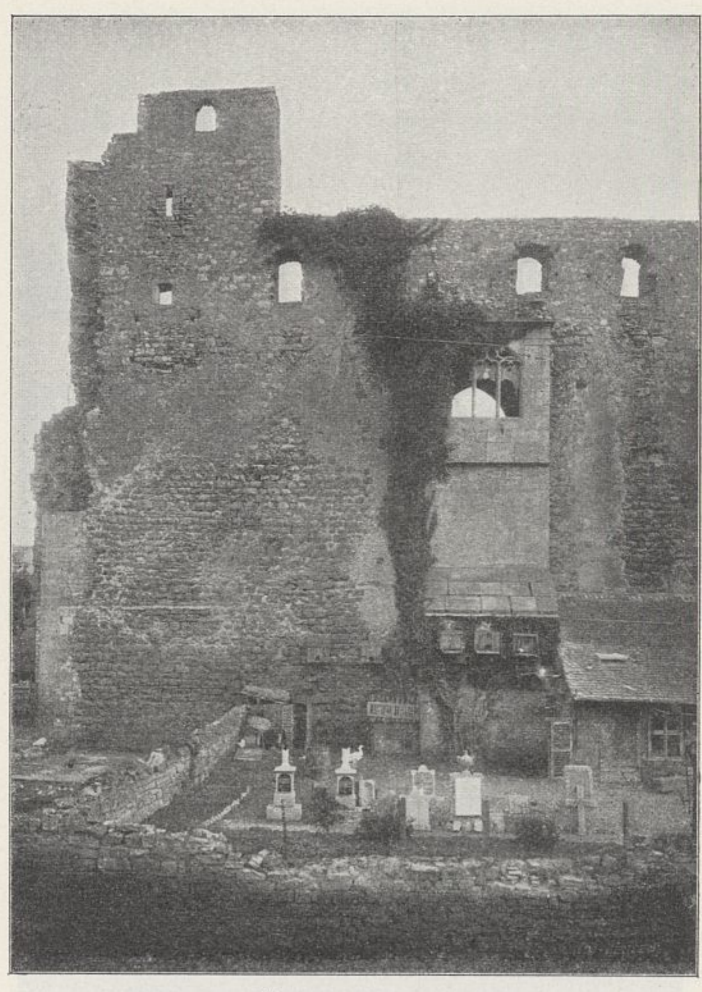


Abb. 15. Östliche Ecke des Nordflügels.
(Risalit *n* im Lageplan.)

vermittels eines in der ganzen Länge dieses sogenannten Rittersaales gelegten Unterzuges getragen haben müssen. Deutlich erkennbar war diese Konstruktion noch durch die in den Längswänden in kurzen Abständen vorhandenen Kragsteine unter einem Wandbalken, welcher die ehemaligen, wohl sichtbar gelassenen Deckenbalken trug; auch der Kragstein in der westlichen Giebelwand war noch um die Höhe des Unterzugs tiefer, als die seitlichen Kragsteinreihen, und in der Wandmitte, also genau in der Flucht der erwähnten Säulenreihe angelegt zu sehen.

Daß die Gemächer des Obergeschosses mit hochreichender Wandtäfelung ausgestattet gewesen sind, zeigen die Eindrücke und Aussparungen von Balken in der Giebelwand, an denen die Holztäfelung befestigt werden mußte. Zugänglich waren der Saal und die Geschosse darüber, ebenso wie der Torturm und Wehrgang davor, durch die bereits erwähnte, bequem begehbare, schön gearbeitete, spätgotische Wendeltreppe. Als Fußbodenbelag des Rittersaales wurden dünngespaltene große Sandsteinplatten verlegt, welche auch in der Halle davor und dem anschließenden Küchenbau entdeckt worden sind. Auch bei den Bauten des gegenüberliegenden Südflügels und an Stellen des Umgangs auf der Wehrmauer fanden sich solche Platten, doch zeigt der letztere vielfach auch Pflasterung.

Der Bau des Rittersaales, dessen obere Geschosse auf die alte Wehrmauer aufgesetzt wurden, machten, wie sich aus den geringen Überhängen dieser Mauer nach der Grabenseite zu erkennen läßt, eine Versteifung vom Graben aus erforderlich, was durch Vorlegen von ursprünglich drei (einer ist bald danach umgebaut und in das Mauerwerk eines Risalits eingebaut worden) mächtigen Strebepfeilern *l* erreicht worden ist. Diese Pfeiler sind vor die Wehrmauer vorgelegt und nicht im Verband mit derselben gemauert. Auch das Mauerwerk ist ein ganz anderes, dem des Rittersaales ähnliches.

Ein steiles, hohes Satteldach überdeckte, nach dem noch sichtbar gewesenen Dachanschluß an der Giebelmauer und nach Merians Bild zu urteilen, den Rittersaalbau und den vor demselben herlaufenden Verteidigungsgang gemeinsam.

Die gleichen Fenster- und Türprofile wie im Treppenturm und anschließenden Saalbau erblicken wir in den oberen Geschossen des Bergfrieds, ein Beweis dafür, daß derselbe ebenfalls um 1500 oder bald danach umgebaut worden ist.

Zwei Risalite *m* und *n* springen von der Längsseite des Nordflügels quer in den Graben vor und sind, wie klar ersichtlich ist an der Bauart, später in die Wehrmauer eingesetzt worden (Text-Abb. 15 u. 16). Der größere von ihnen (*m* im Lageplan Text-Abb. 4) zeigt an einem Fenster die Jahreszahl 1527. Er ist teilweise, wie bereits angegeben, auf einen der vorhin genannten Strebepfeiler aufgebaut worden, gehört also einer etwas späteren Zeit an, als Rittersaal und Treppenturm.

Bald danach wurde der zweite Vorsprung *n* erbaut, welcher in der Höhe des Saales den schönen, spätgotischen Erker mit dem reichen Maßwerkfenster und Netzgewölbe

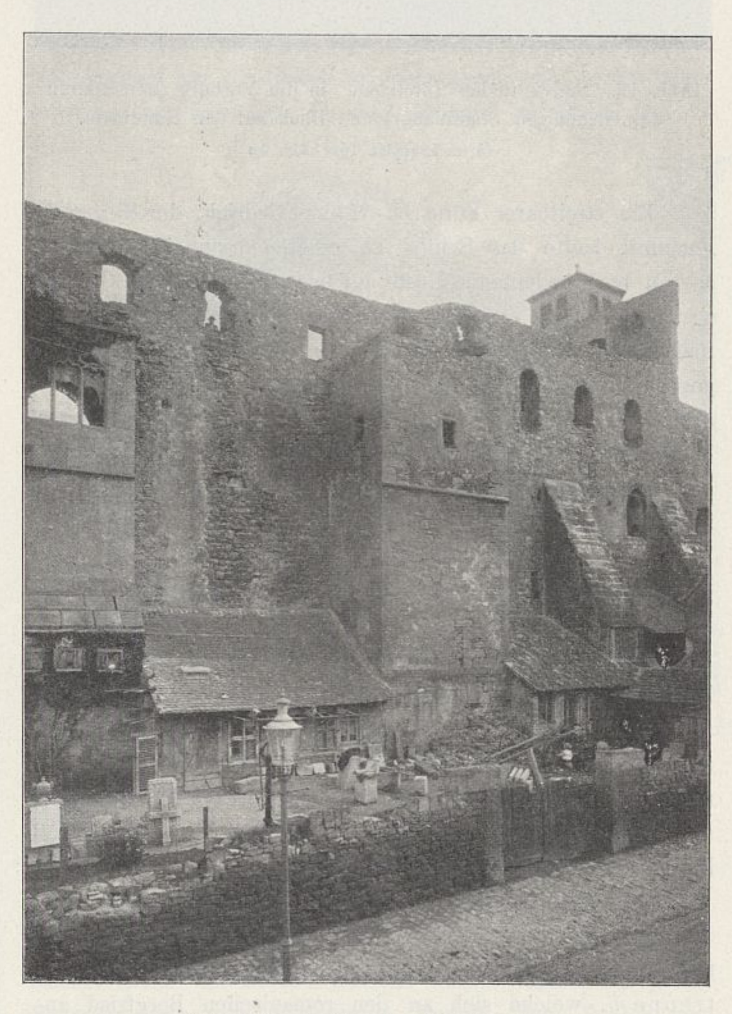


Abb. 16. Ansicht des Nordflügels.
(Risalite *m* und *n* im Lageplan.)

enthält, in dessen Schlußstein ein vortrefflich gearbeitetes pfälzisches Rauten- und Löwenwappen mit der Jahreszahl 1528 eingehauen ist (Text-Abb. 17 bis 19).

Im pfälzischen Erbfolgestreit von 1504 zwischen Herzog Albrecht von Oberbayern und Pfalzgraf Philipp hatte eine

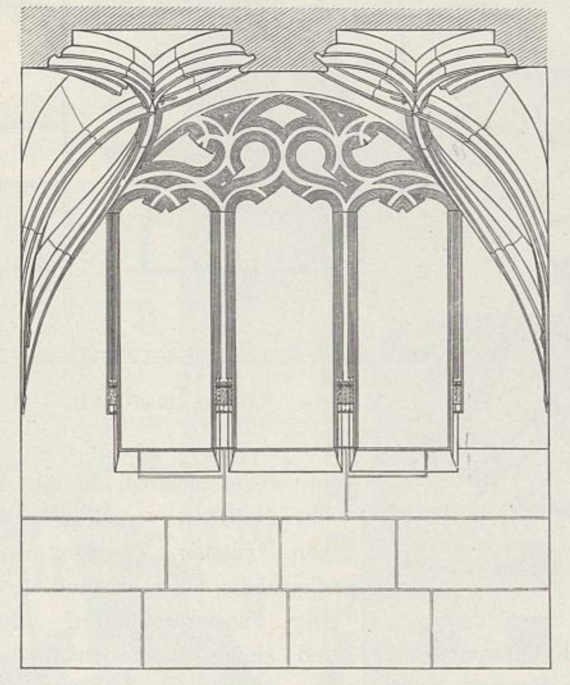


Abb. 17. Querschnitt.

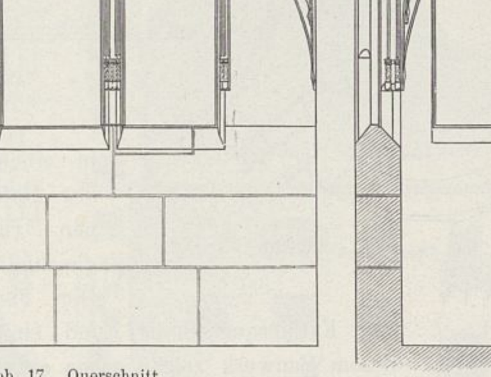


Abb. 18. Schnitt durch das Maßwerkfenster.

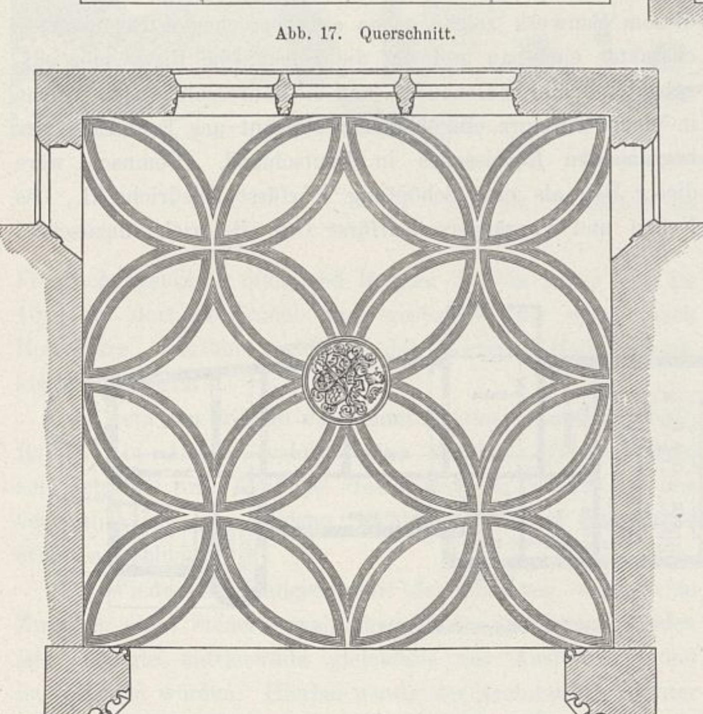


Abb. 19. Grundriß.

Abb. 17 bis 19. Netzgewölbe und Maßwerkfenster vom spätgotischen Erker im Risalit *n*.

Eroberung und Brandschatzung auch von Alzey durch das dem Ersteren zu Hilfe geeilte kaiserliche Heer stattgefunden, dessen Anführer Landgraf Wilhelm von Hessen war, und vielleicht dürften wir die zuletzt beschriebenen Um- und Anbauten, die Wehrgangverstärkungen an der Ostseite u. a. mit einer damals erfolgten Beschädigung und allmählichen Wiederherstellung der Schäden in Zusammenhang bringen. — Bald nach der Erbauung des Rittersaales muß der daran nach Osten anschließende hallenartige Anbau *d* mit schmalem Durchgang davor und zwischen Saal und Küchenbau errichtet worden sein. Wieder sind die Mauern nicht in Verband mit dem Rittersaal und der Wehrmauer, was die verschiedenen Entstehungszeiten bestätigt.

Unter der „Halle“ fanden sich Reste eines vorhergegangenen Bauwerks, wovon die Sockel zweier achteckigen Wandpfeiler zutage traten (Abb. 9 Bl. 26). Am Putzanschluß der Wände zeigte es sich, daß der Fußboden des früheren Gebäudes, welches nicht unterkellert war, etwa dreiviertel Meter unter dem späteren, mit dem Rittersaal gleich hohen gelegen haben muß. Im hinteren Teil der Halle fand sich eine verschüttete Brunnenzisterne (Abb. 2 Bl. 25) vor, deren Ablauf als Rinnstein durch die dicke Wehrmauer hindurch nach dem Graben zu geleitet war.

Auf die Überreste der ehemaligen Küche *e* lassen unsere Freilegungen an der Nordostecke schließen. Zwei größere ovale Vertiefungen mit einer runden kleineren dazwischen, welche sich in einem unterwölbten, 80 cm über den ehemaligen Fußboden emporragenden Mauerklotz befanden, zeigen Ähnlichkeit mit Backofenherden, wie solche heute noch auf dem Lande gebräuchlich sind. Darunter war ein kleiner Vorratskeller, welcher von der Küche aus zugänglich war und sein Licht erhielt. Wir vermuten einen Herd mit doppeltem Backofen, wovon noch die beiden eiförmigen Herdflächen erkennbar sind. Die kleinere Rundung dazwischen und etwas vorgelagert war offenbar der Ansatz des Rauchabzugs für das Herdfeuer, welches auch mit den ehemals überwölbten beiden Backöfen durch Seitenkanäle (Füchse) in Verbindung gestanden haben mag. Zahlreiche Knochenreste von Schlachttieren (Rinder, Schweine, Geflügel) sowie Scherben von tönernen Küchengeräten, Pfannen, Töpfen scheinen unsere Annahme für das ehemalige Vorhandensein von Herd und Küche hier zu bestätigen.

Unsere hauptsächlichsten Aufgrabungen waren mit der Freilegung des hiermit beschriebenen, nördlichen Gebäudeflügels, welcher zunächst für die Wiederherstellungsarbeiten in Betracht kommen sollte, abgeschlossen. Die Aufräumungsarbeiten von dem zu Haftlokalzwecken wieder auszubauenden runden Südwestturm konnten nichts Neues mehr ergeben, da der einfache Grundriß seiner Geschosse (je ein Kugelgewölbe innerhalb eines starken Mauerringes mit breiten, niedrigen Schießscharten nach außen) schon vorher klar erkennbar war. Zu erwähnen ist im untersten Gewölbe ein tiefer Brunnenschacht, der durch Kanäle mit dem Schloßgraben in Verbindung stand (Text-Abb. 20 bis 23).

Die Ostseite des Schloßhofs begrenzt ein langgestreckter Bau *f* mit durchgehendem Tonnengewölbe im Erdgeschoß bezw. ehemals in Geländehöhe (jetzt etwa einen halben Meter unter demselben liegend). Eine Unterkellerung hierunter war nicht vorhanden, dagegen läßt die stehengebliebene südliche Giebelmauer dieses Flügels mit Fensteröffnungen

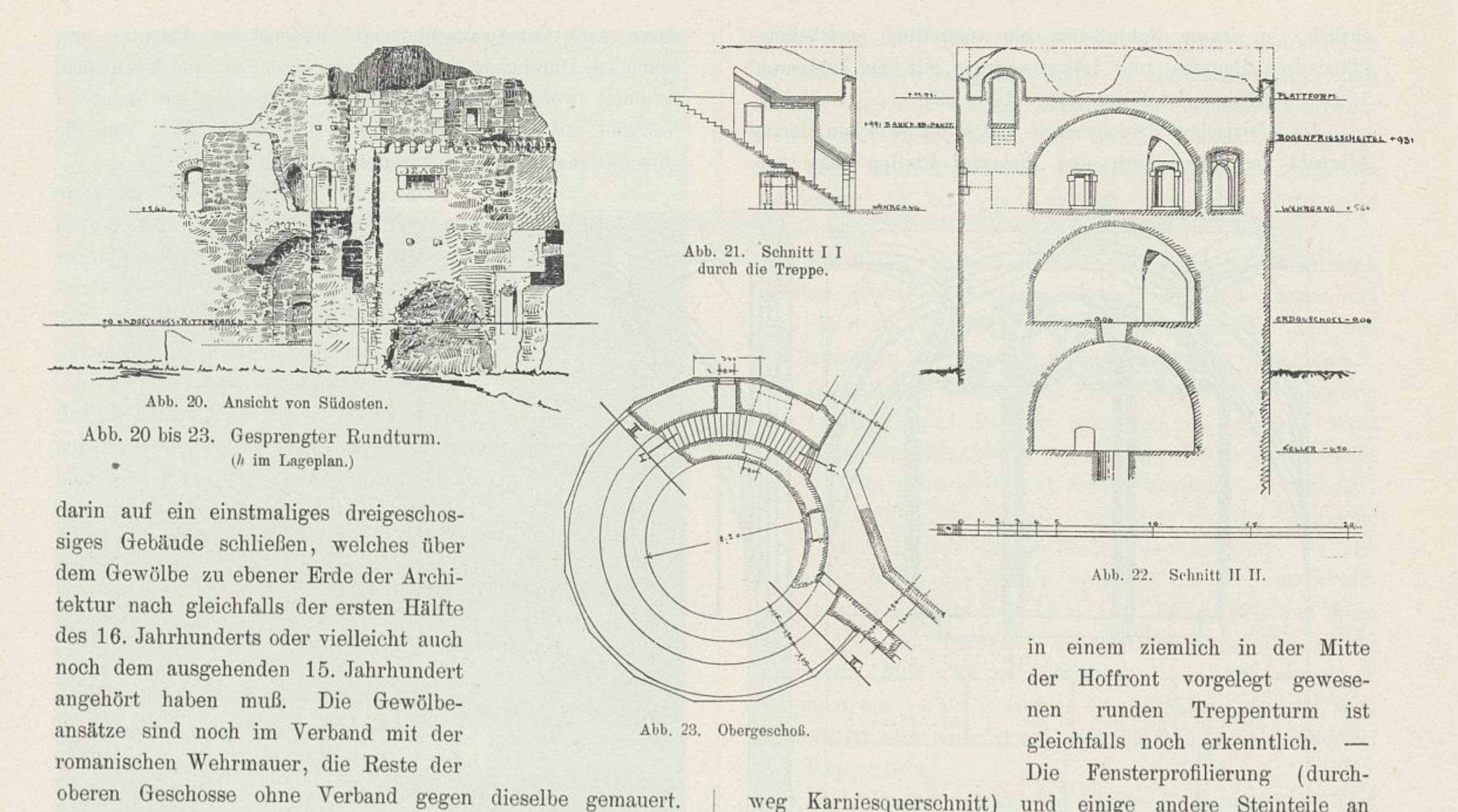


Abb. 20. Ansicht von Südosten.

Abb. 20 bis 23. Gesprengter Rundturm.
(*h* im Lageplan.)

Abb. 21. Schnitt I I durch die Treppe.

Abb. 22. Schnitt II II.

Abb. 23. Obergeschoß.

darin auf ein einstmaliges dreigeschossiges Gebäude schließen, welches über dem Gewölbe zu ebener Erde der Architektur nach gleichfalls der ersten Hälfte des 16. Jahrhunderts oder vielleicht auch noch dem ausgehenden 15. Jahrhundert angehört haben muß. Die Gewölbeansätze sind noch im Verband mit der romanischen Wehrmauer, die Reste der oberen Geschosse ohne Verband gegen dieselbe gemauert. Unten vermuten wir den Marstall, darüber Vorratsräume und Bedienstetenwohnungen.

Der wie am Nordflügel und dem noch zu beschreibenden Südflügel mitüberdachte und gleichzeitig als Flurgang zu den Räumen in den Obergeschossen dienende Wehrgang ist hier an der Ostseite mit seinen Schießscharten am besten erhalten, und bemerkenswert ist die mehrerwähnte Verstärkung der Wehrmauer durch nach dem Graben zu vorgeblendete große Sandsteinquadern, wodurch hier eine Gesamtmauerdicke von 7 m erreicht worden ist. Freilich war diese Seite auch unmittelbar einem Angriff ausgesetzt. Zu Anfang des 19. Jahrhunderts war das erwähnte Tonnengewölbe zu ebener Erde durch Zwischenwände in einzelne Zellen für das Bezirksgefängnis hergerichtet und als solches bis 1879 benutzt worden.

An der Südseite des Hofes, dem Rittersaal gegenüber, erstreckt sich ein zweiter mehrgeschossiger Herrschaftsbau *g*, das größte Gebäude im Schloß. Drei Stockwerke erheben sich über einem mächtigen, noch vortrefflich erhaltenen Kellergewölbe, und vor den beiden obersten Geschossen lief je ein Gang auf der dort 3,50 m starken Wehrmauer her, dessen beide Geschosse heute noch sichtbar sind. Der Anfang einer bequemen Wendeltreppe in einem ziemlich in der Mitte der Hoffront vorgelegt gewesenen runden Treppenturm ist gleichfalls noch erkenntlich. — Die Fensterprofilierung (durchweg Karniesquerschnitt) und einige andere Steinteile an diesem Bauwerk zeigen schon ausgesprochenen Renaissancecharakter eines an und auf die romanische Ringmauer aufgebauten späteren Gebäudes, und die Jahreszahl 1546, welche in einem Türsturz eingehauen ist, nennt uns ja die Zeit der beginnenden Renaissance in Deutschland. Demnach wäre dieser Bau als eine Schöpfung Kurfürst Friedrichs II., des Neffen und Vorgängers Kurfürst Otto Heinrichs anzusehen.

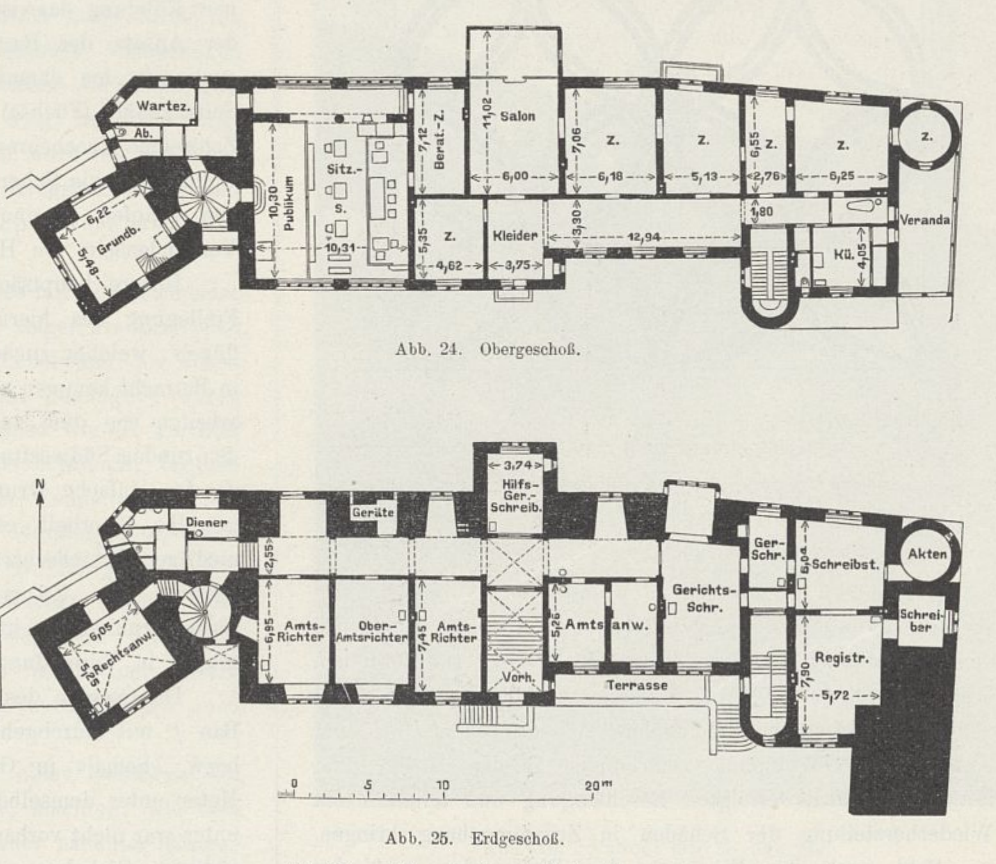


Abb. 24. Obergeschoß.

Abb. 25. Erdgeschoß.

Abb. 24 u. 25. Amtsgericht in Alzey.

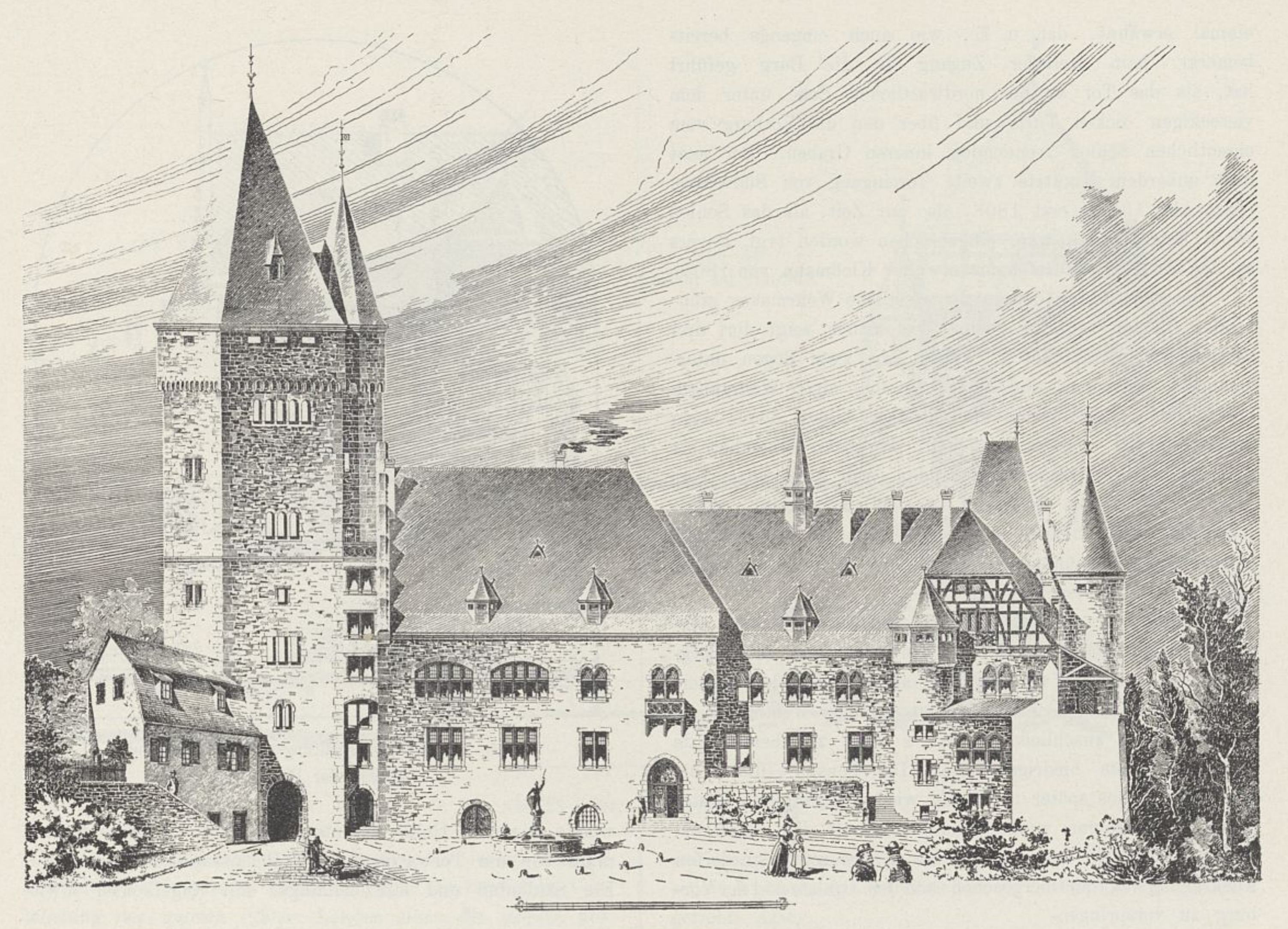


Abb. 26. Hofansicht des Amtsgerichtsgebäudes in Alzey.

Friedrich residierte öfter und längere Zeit in Alzey und ist 1556 im dortigen Schloß auch gestorben. Er wurde nach Heidelberg überführt und in der dortigen Heiligengeistkirche beigesetzt.

In dem um wenige Jahrzehnte später erbauten (1586) Rathaus in Alzey, welches eine ähnliche Treppenanlage am Gebäude und ähnliche Gewändestücke zeigt, ist uns vermutlich eine bescheidene Nachbildung dieses Schloßteils erhalten geblieben.

Ein Wiederherstellungsentwurf des Südbaues, welches zu Zwecken eines Steuerverwaltungsgebäudes genehmigt worden ist, gelangte mittlerweile gleichfalls zur Ausführung und ist vollendet worden. Hierbei wurde der Architekturcharakter des genannten Rathauses zu wahren gesucht (Text-Abb. 27).

Im Erdgeschoß dieses Schloßteils an der Südseite ist ähnlich wie am Nordflügel ein Erker in einem Ausbruch aus der dicken Wehrmauer eingebaut, welcher mit einem allerdings ganz einfachen Kreuzgewölbe überdeckt ist (Abb. 2 Bl. 25) und die Jahreszahl 1601 trägt. Die Keller unter dem Südbau waren ebenfalls durch breite Schrottüren vom Hof aus zugänglich und standen durch schmale, niedrige Gänge mit dem tiefer liegenden Gewölbe des dicken, runden Eckturmes (Südwestecke der Wehrmauer) in Verbindung, in welchem wieder Zugänge von Befestigungen der Vorburg und der Stadt zusammen zu laufen schienen, wie wir aus jetzt verschütteten Gangendigungen in Kellern benachbarter Grundstücke vor der Vorburg und ehemaligen Stadtmauer schließen.

Der bereits mehrfach genannte, 1476 von Friedrich I. dem Siegreichen erbaute südwestliche Rundturm *h* hatte drei mit Kuppelgewölben überdeckte Geschosse, welche, wie ebenfalls bereits erwähnt, je einen großen runden Raum enthielten (Text-Abb. 20 bis 23). Inmitten des tiefen Kellers des Turmes befand sich ein kreisrunder Zisternenschacht, der noch Wasser enthielt.

Die Zugänglichkeit zu den Turmgeschossen geschah vom Wehrgang aus in das zweite Geschoß, von welchem das erste und der Keller je durch eine mäßig große Ringöffnung im Gewölbescheitel und das dritte Geschoß und die Plattform ganz oben durch eine schmale Steintreppe vom zweiten Geschoß aus erreicht wurden. Die Außenmauern des Turmes zeigten breite niedere Schießscharten, welche offenbar für dahinter aufgestellte Stückgeschütze bestimmt waren. Deutlich ist außen noch erkennbar, daß eine Verbindung mit den Laufgängen der Vorburg und von da wohl auch mit der Stadtmauer von dieser Ecke des Wehrgangs aus zur Verteidigung von Burg und Stadt bestanden haben muß. Reste von Kragsteinen, welche hölzerne Brüstungen mit Vordach hinter einer mit Schießscharten versehenen Schildmauer getragen haben, und jetzt zugemauerte Durchgangspförtchen zu denselben von dem Burginnern aus lassen auf solche Verbindungen schließen. Es sei nebenbei noch

einmal erwähnt, daß u. E., wie auch eingangs bereits bemerkt, kein weiterer Zugang in die Burg geführt hat, als das Tor an der nordwestlichen Ecke unter dem viereckigen dicken Turm und über den die Vorburg vom eigentlichen Schloß trennenden inneren Graben. Der jetzt noch außerdem benutzte zweite Toreingang von Südwesten (Text-Abb. 13) ist erst 1808, also zur Zeit, als das Schloß schon längst Ruine war, eingebrochen worden (vgl. Revers an den Schloß- und Gefängnisverwalter Kloßmann von 1808).

Die Betrachtung der an die westliche Wehrmauer grenzenden Bauten erübrigt noch. Die Mauer zeigt dort drei vorgelagerte Steinpfeiler *o*, welche mit zwei Bogen untereinander verbunden sind, worauf sich eine Wehrgangsverbreiterung anschließend an denselben bildet, deren beide äußerste Ecken sich zu zierlichen, polygonen Erkerchen als Aufenthalt für Wachtposten ausbilden (Abb. 2 Bl. 26). Torbogen zum inneren Schloßhof, wie Wiemer meint, waren jedenfalls hier nicht; denn diese (später vermauerten) Bogenöffnungen müßten sich doch auch innen zeigen, was tatsächlich nicht der Fall ist.

Kehren wir schließlich noch einmal zurück zum einzigen Zugang zum Schloß, zur Torhalle unter dem Bergfried *a* und wenden wir uns jetzt nicht östlich dem Rittersaal, sondern nach rechts den Bauten an der Westmauer zu.

Der dort anschließende Bau *s* zeigt zu ebener Erde eine überwölbte niedrige Halle. Die Fenster- und Türgliederungen des später notdürftig wiederhergestellten Restes dieses Baues zeigen wieder Ähnlichkeit mit dem 1546 erbauten Südflügel. Insbesondere ist an der reichgegliederten Auskragung des vom Obergeschoß nach dem Graben und der Vorburg zu vorspringenden Erkerchens deutlich der Charakter der deutschen Frührenaissance festzustellen. Auch dieser eben genannte Bau dürfte deshalb der Regierungszeit Friedrichs II., also der Mitte des 16. Jahrhunderts angehören. (Zwei Mauernischen im Inneren dieses Gebäudes in der Wehrmauer mit einer ganz eigenartigen romanischen Säule (Text-Abb. 35) entstammen natürlich der Zeit der romanischen Wehrmauer und haben mit dem später angebauten Renaissancebau, in dessen Inneres sie zu liegen kamen, nichts zu tun.) Dieser Bau scheint in seinem oberen, durch eine breite Freitreppe heute noch zugänglichen Geschoß ein Teil der südlich daran stoßenden Kapelle *i* gewesen zu sein, während die über-

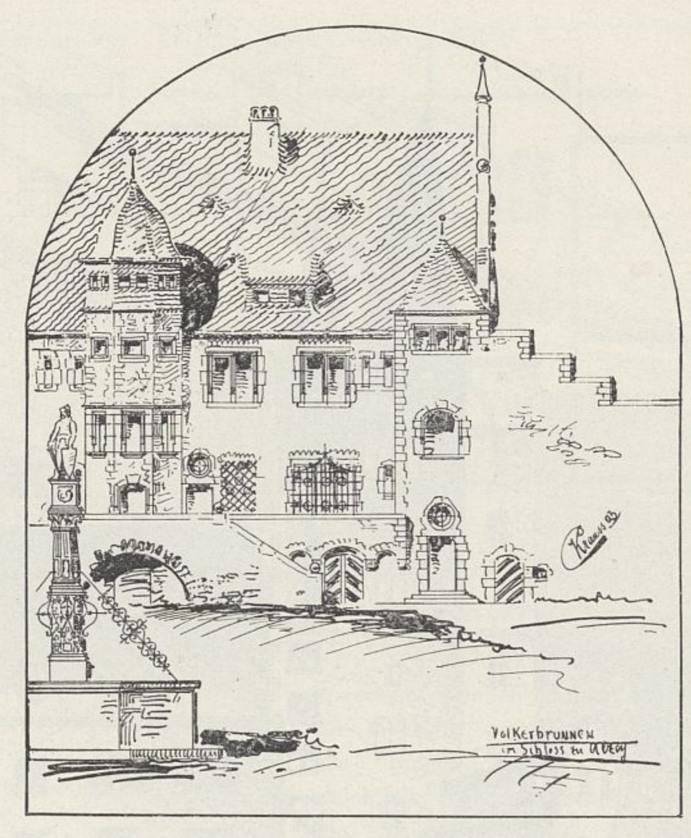


Abb. 27. Steuerverwaltungsgebäude in Alzey. Ansicht der Hofseite.

wölbte niedrige Halle darunter vielleicht als Aufenthaltsraum für die Torwache in der Renaissancezeit diente. — Ein Säulenfuß und Kanzelanfänger mit Engelkonsol sowie das Taufbecken sind in der Mauer bei *i* später eingemauert worden. Weitere Spuren von Bauten an der Westmauer waren nicht zu entdecken, und die Beschreibung aller bisher erforschten Baureste des alten pfälzischen Kurfürstenschlosses ist somit beendet. — Die Verheerungen des 30jährigen Krieges hatten zwar die Stadt

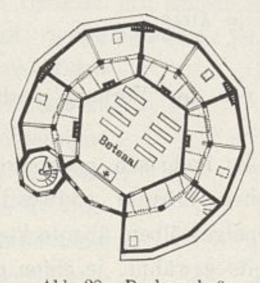


Abb. 28. Dachgeschoß.

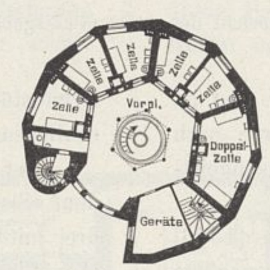


Abb. 29. Drittes Obergeschoß.

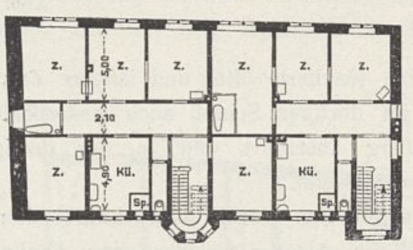


Abb. 31. Obergeschoß.

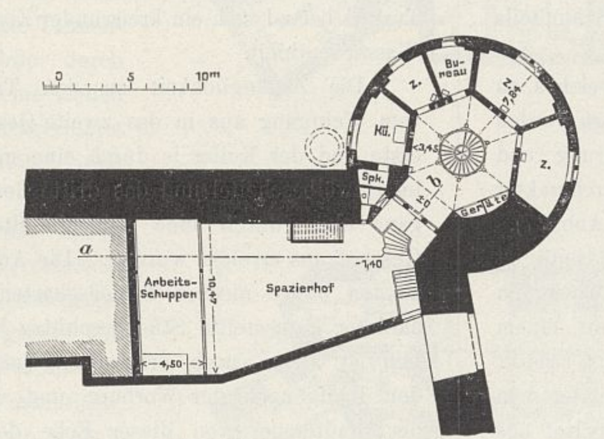


Abb. 30. Erdgeschoß.

Abb. 28 bis 30. Gefängnis in Alzey.

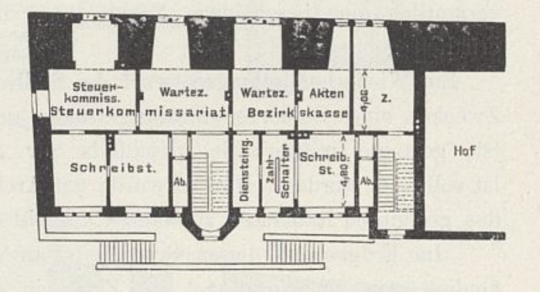


Abb. 32. Erdgeschoß.

Abb. 31 u. 32. Steuerverwaltungsgebäude in Alzey.

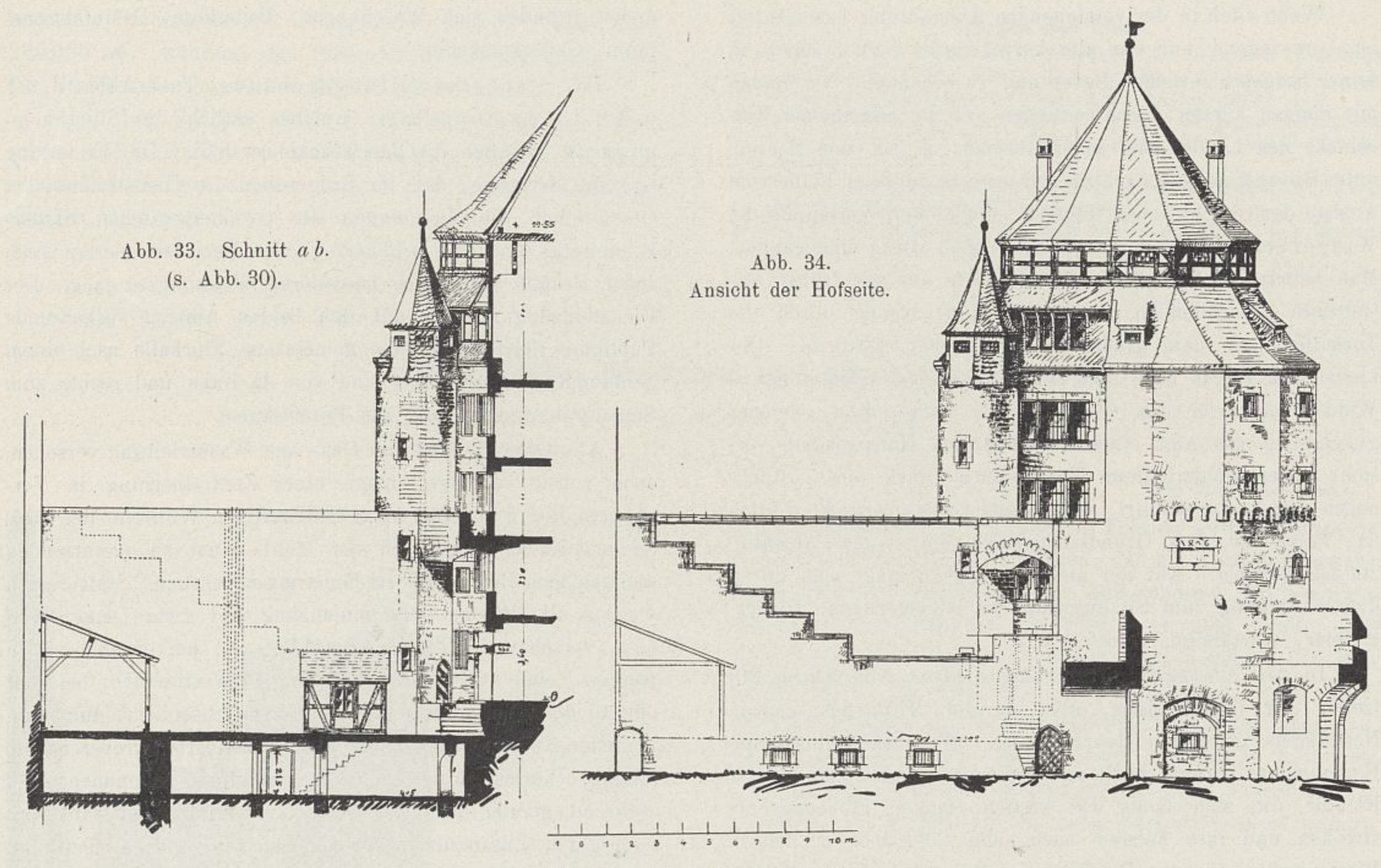
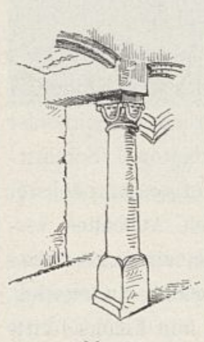

Abb. 33. Schnitt *a b*. (s. Abb. 30).

Abb. 34. Ansicht der Hofseite.

Abb. 33 u. 34. Gefängnis in Alzey.

Alzey stark heimgesucht, doch waren die festen Mauern des Schlosses unversehrt geblieben. Erst die furchtbare Verwüstung des ganzen Pfälzer Landes durch die Horden des Königs von Frankreich im Orleansschen Kriege brachte der Stadt und Burg fast den völligen Untergang. Nach der Einnahme wurde die letztere im Winter 1688/89 eingeäschert und die gewaltigen Mauern gesprengt. Was verschont geblieben war, wurde später von den Anwohnern verschleppt, welche sich das Baumaterial zu ihren Häusern von der gewaltigen Trümmerstätte holten. Daß man sogar durch Sprengen bei der Steingewinnung bisweilen nachhalf, beweist eine ansehnliche Zinkbüchse, gefüllt mit grobkörnigem, grauschwarzem Schießpulver, wie es früher in Steinbrüchen verwendet worden ist; diese Büchse haben wir im Winter 1900/01 beim Untersuchen des Torturmes in einem Mauerspalt desselben gefunden.


Abb. 35. Romanische Säule (im Raum 15 Abb. 2 Bl. 25.)

Ein ziemlich deutliches Bild von der ganzen Befestigung der Stadt Alzey hat uns Matthias Merian in seiner Topographie aus einer Zeit hinterlassen, welche der Zerstörung kurz vorherging (etwa 1645 bis 1650, Text-Abb. 1).

Seit 1689 ging die Ruine ihrem allmählichen Zerfall entgegen; vorübergehend dienten die noch erhaltenen Gewölbe in der napoleonischen Zeit als Etappengefängnisse für politische Gefangene, welche auf dem Transport von Deutschland nach Frankreich waren (vgl. Sixt v. Arnims Beschreibung seiner Inhaftierung im Cachot zu Alzey 23. April 1813 auf seinem Transport nach Paris). Bis 1879 diente, wie schon erwähnt, der östliche Bau als Gefängnis des Bezirksgerichts Alzey.

An Funden haben unsere Ausgrabungen nur spärliche Ausbeute ergeben. Außer einigen beschädigten kleinen Silber- und Kupfermünzen verschiedener Zeitalter, außer wenigen stark verwitterten oder unter der Brandglut stark beschädigten Architekturresten sind verschiedene hübsche, zum Teil gut erhaltene Tonkrüge zutage befördert worden, welche aber nur teilweise mit den jetzigen Burgresten zusammenhängen, teils wohl früheren Zeiten angehören. Zu erwähnen sind eine Reihe beim Torturm gefundener spätromanischer und gotischer Plättchen von 14/14 cm zur Bedeckung von Fußböden mit verschiedenen Mustern. Ähnliche sahen wir in Worms aus der Andreaskirche im Paulusmuseum und im Kloster Eberbach. Einiges Interesse dürften ferner die Reste zweier schön modellierten Kachelöfen bieten, welche in der Nähe von einem ehemaligen Kamin im Rittersaal aufgefunden wurden. Der eine hatte grünglasierte spätgotische Kacheln, welche in maßwerkartiger Umrahmung das pfälzische Wappen mit Löwe und Rautenfeldern sowie den Löwen als Helmzier zeigen. Aus späterer Zeit, etwa des 17. Jahrhunderts, ist die bedeutend größere Kachel eines schwarzen Ofens mit allegorischen Figuren in starkem Relief geformt.

Erwähnt sei noch, daß das ganze Material, wie es sich nach der Freilegung vorfand, und die ganze Ruine vor ihrer Veränderung und Aufräumung zeichnerisch und durch Photographien der Anstalten von Beckmann und Doß in Alzey hinreichend festgehalten worden ist. Einige derselben sind in den Text-Abb. 6 bis 8 und 13 bis 16 hier wiedergegeben.

Wenn auch in der vorstehenden Abhandlung beabsichtigt ist, vorwiegend nur das alte kurpfälzische Schloß Alzey in seiner baugeschichtlichen Bedeutung zu behandeln, verbunden mit einigen kurzen Abschweifungen auf die allgemeinen Geschicke des Landes und seiner Besitzer, so sei zum Schluß, unter Hinweis auf die nachträglich noch beigefügten Pläne vom Ausbau der verschiedenen Gebäude, mit kurzen Worten auf die Wiederverwendung der ehemaligen Burg eingegangen. Man betritt den Schloßhof, von welchem aus wie früher alle Gebäude ausschließlich zugänglich sind, wieder durch die Torhalle unter dem großen nordwestlichen Eckturm. Der kleine Bau rechts nach dem Durchschreiten der Halle ist zu Wohnzwecken für den Gerichtsdiener hergerichtet, welcher gleichzeitig das Amt eines Torwarts und Hausmeisters versieht. Der wohlerhaltene Treppenturm links (also östlich) neben dem Torturm führt, wie bereits vorausgeschickt worden ist, hinauf zu dem Grundbuchgericht und einem Anwaltszimmer darüber. Auf der anderen Seite gelangt man durch diesen Aufgang zum Sitzungssaal des Amtsgerichts, Dienerzimmer, Warteraum, Aborte.

In das Amtsgerichtsgebäude (Text-Abb. 24 bis 26) treten wir durch einen etwa in der Mitte des ganzen Nordflügels gelegenen Haupteingang. Wir haben links vom Eingangsflur (Erdgeschoß) die Zimmer der drei bezw. vier Richter, die sich längs des breiten, langen Flurgangs erstrecken und ihre Fenster nach dem Schloßhof zu haben. Wartenischen für das Publikum, welches zu den einzelnen Richtern will, bilden die Leibungen der Fenster in der 3 m und 3,50 m starken Außenwand nach der Straße zu. Rechts vom Eingangsflur sind die durch die ganze Breite des Gebäudes hindurchgehenden Räumlichkeiten der Gerichtsschreiberei nebst der Registratur angeordnet. Das Obergeschoß ist in zwei Hälften getrennt, von denen die kleinere westliche, wie bereits erwähnt, den Sitzungssaal nebst Beratungszimmer, Warteraum usw. enthält, während in der längeren Osthälfte die geräumige Wohnung für den Oberamtsrichter untergebracht ist. Diese ist durch einen besonderen Wohnungseingang und Treppenaufgang vom Schloßhof aus und zwar östlich von dem Haupteingang zum Gericht zugänglich. Während das Publikum nur auf der alten Wendeltreppe zum Sitzungssaal oder zum Grundbuchamt sowie durch den Haupteingang in der Mitte des ganzen Gerichtsgebäudes zu den Richterzimmern oder zu der Gerichtsschreiberei kommen kann, ist der unmittelbare Verkehr für die Beamten von ihren Amtszimmern zum Sitzungssaal innerhalb des Hauses natürlich gewahrt, ebenso wie der Oberamtsrichter von dem Treppenhaus seiner Wohnung aus unmittelbar durch die Gerichtsschreiberei zu den Richterzimmern usw. gelangen kann.

Das Gerichtsgefängnis (Text-Abb. 28 bis 30, 33 u. 34), in dem dicken Rundturm von 16 m Durchmesser untergebracht, enthält ein Erdgeschoß über einem gut erhaltenen Kellergewölbe (Kuppel) die Wohnung des Gefangenenwärters, in den drei Stockwerken darüber je sechs Zellen, welche teils für Einzelhaft teils für mehrere Gefangenen eingerichtet sind. Im obersten Geschoß und der Laterne ist ein kleiner Versammlungs- und Betsaal mit Nebenräumen und besonderen Treppenaufgängen für männliche und weibliche Gefangenen angeordnet. Unter dem erhöht gelegenen Gefängnishof befinden sich Waschküche, Baderaum, Desinfektionsraum, Gefängniskeller.

Das Steuerverwaltungsgebäude (Text-Abb. 27, 31 u. 32) ist ein Doppelhaus, welches östlich das Steuerkommissariat, westlich die Bezirkskasse enthält. Die Einteilung ist eine derartige, daß im Erdgeschoß die Diensträume, im Obergeschoß die Wohnungen des Großherzoglichen Steuerkommissärs und des Großherzoglichen Bezirkskassierers sind. Jeder Beamte hat seinen besonderen Wohnungseingang. Der Diensteingang für das auf den beiden Ämtern verkehrende Publikum führt durch eine gemeinsame Flurhalle nach einem geräumigen Wartezimmer und von da links und rechts zum Steuerkommissariat und zur Bezirkskasse.

Alle Gebäude sind mit Gas- und Wasserleitung versehen, doch wurde von der Anlage einer Zentralheizung in Voraussicht der wohl sehr verschiedenartigen Wünsche der zahlreichen Hausinsassen und der wohl kaum zu erwartenden sachgemäßen Bedienung der Feuerung abgesehen. Statt dessen wurden alle Räume mit Ofenheizung und zwar Dauerbrandöfen versehen. Rühmend verdient es hervorgehoben zu werden, daß trotz sehr scharfem Wettbewerb bei der öffentlichen Vergebung der Arbeiten dieselben nur zum kleinsten Teil an Unternehmer der benachbarten großen Städte (Mainz, Worms, Kaiserslautern, Frankfurt) gekommen sind, während gerade die größeren und Hauptarbeiten dank des einmütigen Zusammengehens der Alzeyer Geschäftsleute im Städtchen selbst oder in der nächsten Umgebung geblieben sind. Mit Interesse und Hingebung haben denn auch insbesondere die Alzeyer ihre Verpflichtungen auf sich genommen und der Geschicklichkeit und dem Gewerbefleiß ihrer Heimat ein Denkmal gesetzt, auf welches sie stolz sein und sich selbst von größeren Städten beneiden lassen können. Die Maurerarbeiten lagen in den Händen der drei vereinigten Meister K. Herrmann, P. Seitz, F. Schmitt. Die Zimmerarbeiten hatte G. Aschoff, die Schlosserarbeiten Schneider und Riehl, Griebel und Klippel, Steinhauerarbeiten J. Schmitt-Flonheim, Maaß-Nack, sämtlich aus Alzey oder dessen nächster Umgebung. Von den Arbeiten des inneren Ausbaues verdienen vor allem die vortrefflichen Schreinerarbeiten einschließlich der Möbelausstattung lobend erwähnt zu werden, die im Stil der sogenannten Tiroler Gotik mit Flachschnittornamenten verziert gehalten sind. Diese Arbeiten lagen in den Händen der Schreinermeister Kloos und Höhn sowie P. Göttelmann in Alzey.

Der gute Zustand und die Stärke der Kellermauern und des aufgehenden Mauerwerks, soweit es stehen blieb, die Wiederverwendungsmöglichkeit des nicht unbeträchtlichen Abbruchmaterials und die im großen und ganzen nicht sehr bedeutende Schwierigkeit bei Ab- und Ausbruchsarbeiten verbunden anderseits mit der Leichtigkeit, mit welcher alle erforderlichen Neubaustoffe bequem aus nächster Nähe beschafft werden konnten, schließlich die Tüchtigkeit der Arbeitskräfte am Ort selbst oder aus der nächsten Umgegend — all diese Umstände zusammen haben es möglich gemacht, daß auch die Kosten von dem gesamten Wiederaufbau des Schlosses im Verhältnis zum Umfang des Bauwerkes nicht sehr beträchtliche waren. Mit rund 300000 ℳ konnte im vergangenen Jahr die Abrechnung für den gesamten Ausbau abgeschlossen werden. Auf das Gerichtsgebäude mit Grund-

buchamt, Dienerhaus und Gefängnisturm entfallen dabei etwa 230000 ℳ, während das Steuerkommissariatsgebäude und die Bezirkskasse zusammen 70000 ℳ erforderten.

Seit dem Spätjahr 1903 ist das neue Schloß in allen seinen Teilen durch das Großherzogliche Hofbauamt Mainz seiner Benutzung übergeben worden und seitdem vollständig bezogen.

Quellen und Pläne.

1. Widder, Geographische Beschreibung der Kurpfalz (Frankfurt und Leipzig 1787). Dritter Teil mit Oberamt Alzey.
2. Wimmer, Geschichte der Stadt Alzey (Alzey 1874).
3. Backes, Geschichte der Stadt Alzey und Umgegend (Hannover und Berlin 1900). Kurzgefaßter Auszug aus 1 und 2 (für die Schule).
4. Heusel, Plan der Stadt Alzey mit besonderer Berücksichtigung der alten Stadttore und Stadtmauern.
5. Ansicht der Stadt Alzey mit dem Schloß um 1645. Von Merian.

Bürgerliche Baukunst aus Alt-Kassel.

Von C. Prévôt in Nienburg a. d. Weser.

(Mit Abbildungen auf Blatt 27 und 28 im Atlas.)



Abb. 1. Blick vom Mühlenplatz in die Mühlengasse.
2. Gotisches Haus. 3. Barockes Holzhaus.

Das alte Kassel, das auf beiden Seiten der Fulda gelegen, die Altstadt, die Freiheit und die untere Neustadt umfaßt, birgt in seinen engen Straßen und Gäßchen noch eine Fülle bemerkenswerter Baudenkmäler bürgerlicher Kunst, die sich oft zu außerordentlich malerischen Straßenbildern gruppieren. Sie stammen zum größten Teil aus dem 16. und 17. Jahrhundert, die wenigsten aus dem achtzehnten und zeigen manche Eigenarten, die rein hessisch oder sogar „kasselsch“ genannt werden könnten. Deshalb sind sie wohl wert erhalten und gerade wegen ihrer meist schlichten Eigenart dem Studium weiterer Kreise empfohlen zu werden. Die so oft schon beklagte Verständnislosigkeit weiter Schichten der Bevölkerung und die übergroße Sucht, den alten Stadtteilen durch Durchbrüche breiterer Straßen mehr Licht und Luft zuzuführen, hat nun schon vielen dieser Baulichkeiten empfindlichen Schaden zugefügt oder sie gar vollständig weggeräumt, ohne daß jemand daran gedacht hätte, sie durch eine Aufzeichnung des früheren Zustandes der Nachwelt zu erhalten. Diese traurigen Verhältnisse veranlaßten den Verfasser im Februar 1903 im Kasseler Architektenverein dahin zu wirken, daß ein Ausschuß gewählt wurde, dem die Erhaltung oder Aufzeichnung der besonders wertvollen Baudenkmäler zur Pflicht gemacht wurde: und zwar wurde der Vorschlag gebilligt, den Vorstand der Baupolizeibehörde zu ersuchen, jede Veränderung oder beabsichtigte Beseitigung der angeführten Denkmäler dem Ausschuß mitzuteilen, der dann weitere Schritte im Sinne der Denkmalpflege tun solle. Hoffentlich wird diese Maßnahme dazu beitragen, die Erhaltung des noch Vorhandenen zu sichern.

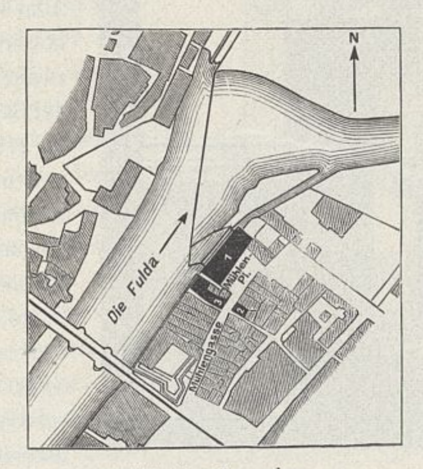


Abb. 2. Lageplan.
1. Alte Mühle. 2. Gotisches Haus. 3. Barockes Holzhaus.



Abb. 3. Ansicht der alten Mühle.

Der Verfasser beabsichtigte eine Aufnahme des gesamten Stoffs, geordnet nach der Zeit ihrer Entstehung, er ist aber leider durch seine Versetzung von Kassel an der Fertigstellung dieser Arbeit gehindert. Deshalb mögen vorläufig einige Beispiele an dieser Stelle Platz finden, die willkürlich aus dem Skizzenbuch zusammengetragen sind.

Die Renaissance hat in Kassel verhältnismäßig spät ihren Einzug gehalten, und so treffen wir noch über die Mitte des 16. Jahrhunderts hinaus gotische Bauten an. Hiervon ein Beispiel in den Text-Abb. 12 u. 13. Es zeigt das Erdgeschoß eines Holzhauses aus dem Jahre 1553. Das Häuschen liegt gegenüber der alten Mühle in der unteren Mühlengasse am rechten Ufer der Fulda (Text-Abb. 1 u. 2) und zeigt an seinem Portal die hessische Eigentümlichkeit eines in eine rechteckige Blende eingesetzten Bogens, hier eines Spitzbogens. In der Gruppierung des Häuschens ist beachtenswert die verschiedenartige Auskragung der Gebälke, die durch die geänderte Lage der Balken im Erd-

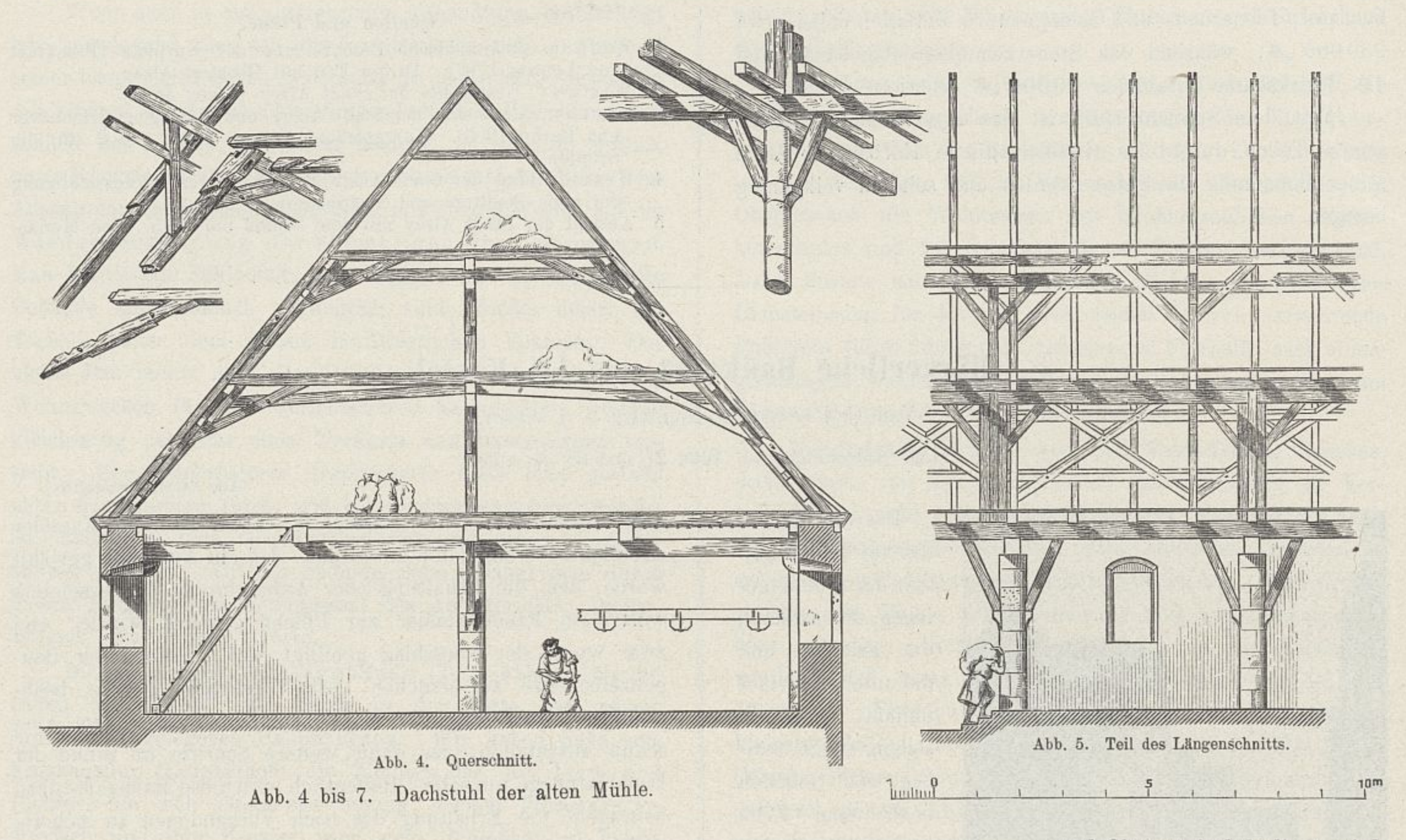


Abb. 4. Querschnitt.

Abb. 4 bis 7. Dachstuhl der alten Mühle.

Abb. 5. Teil des Längenschnitts.

Abb. 6. Wagerechter Schnitt in Höhe des Dachbodens.

Abb. 7. Decke über dem Erdgeschoß.

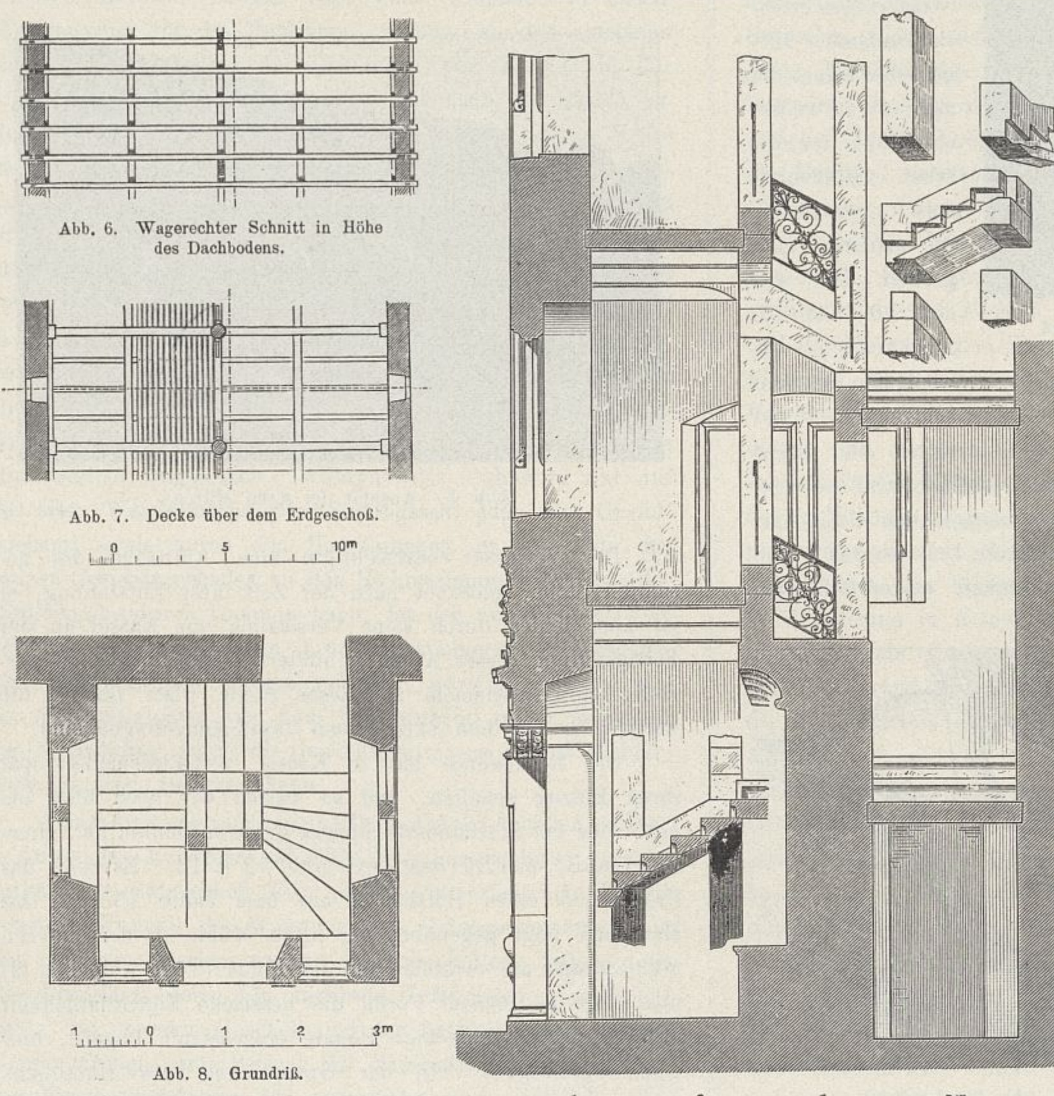


Abb. 8. Grundriß.

Abb. 8 u. 9. Treppenhaus im Sehe-weisschen Hause.

Abb. 9. Querschnitt.

und Obergeschoß bedingt wird. — Neun Jahre früher gebaut als dieses Wohnhaus ist die wahrscheinlich dazugehörige Mühle mit ihrem bemerkenswerten Dachstuhl (1545) (vgl. Text-Abb. 3 u. 4 bis 7). Der untere von massiven Wänden eingeschlossene 15,3 m breite Raum ist durch eine Reihe runder Pfeiler in zwei Schiffe geteilt; darüber erhebt sich die Dachkonstruktion, die in noch drei Geschossen Nutzraum bietet. Sie ist mit doppeltem liegenden Kehlbalkendachstuhl ausgeführt, dessen Binderentfernung von 4,20 m mit den Achsweiten der steinernen und hölzernen Mittelstützen nicht zusammenfällt. Diese Abstände der Säulenachsen sind, um Platz zu gewinnen, größer angenommen und betragen rund 5,60 m. Im unteren Dachgeschoß ist der Spannriegel nach der Mitte gehoben; dadurch wird das lichte Maß zwischen seiner Unterstützung und dem Fußboden vergrößert. Die Längsverstrebung der Liegesäulen im unteren Geschoß bewerkstelligen Andreaskreuze, im oberen lange Kopfbänder, die, mit 2



Abb. 10. Blick auf das rechte Fuldaufer.
1. Alte Mühle. 2. Rückseite vom barocken Holzhaus.



Abb. 11. Blick in den Renthof.
(Über dem * das Hausteinportal vom Jahre 1617, vgl. Abb. 3 u. 4 Bl. 28.)

(bezw. 1) wagerechten Hölzern überblattet, in die Stuhlsäulen eingreifen. Zu bemerken ist hierbei, daß die Mittelstützen der Dachkonstruktion nicht die ursprünglichen sind. Alle übrigen Hölzer aber sind alt. Zum Besitz dieser Mühle gehörte bis vor kurzer Zeit ein im Jahre 1686 gebautes Wohnhaus, errichtet von einem aus Hannover eingewanderten Bürger.

Auf dem Atlasblatt 27 und in der Text-Abb. 1 ist eine in Kassel reich vertretene Art von Wohnhäusern dargestellt. Das Gebäude hat ein massives Untergeschoß und hölzerne Obergeschosse. Diese letzteren sind in der Barockzeit mit dem Gebälk unmittelbar auf dem abschließenden Gesims der massiven Wand ohne Zwischenfügung einer sichtbaren Mauerlatte errichtet, im Gegensatz zu den Bauten der gotischen und Renaissancezeit, in der das Gebälk durch Mauerlatten so hochgehoben ist, daß das unterstützende Gesims die Gliederung der Auskragung nie verdecken konnte. Vom Äußeren wie vom Inneren ist noch vieles gut erhalten, wovon bemerkenswert sind ein Holzportälchen im Erdgeschoß und eine bis zum zweiten Obergeschoß führende einläufige Treppe. Bei letzterer ist das Trittstufenprofil nach der Spindelsäule hin möglichst weit herausgezogen, um an dieser Stelle den Auftritt zu verbreitern und dadurch die Gangbarkeit zu verbessern. Das hier dargestellte Haus steht in der Mühlengasse Nr. 13.

Gebälk unter dem Erker.

1553

Portal.

Konsol über dem Portal.

0 0,5 1m

Abb. 12. Einzelheiten vom Gotischen Hause.

Auf dem Atlasblatt 28 sind zwei Hauseingänge dargestellt, von denen der eine (Abb. 3 u. 4) ein Hausteinportal vom Renthof (Text-Abb. 11) aus dem Jahre 1617 zeigt. Es ist das reichste einer Gruppe von Oberlichtportalen und zeigt charakteristisch die freie Behandlung der durchgearbeiteten deutschen Renaissanceformen, so z. B. in dem Einfügen des Oberlichtes, dem graziösen Auffangen des Architravprofils durch eine Schnecke und in der eigenartigen Ausbildung des Pilasterpostaments. Trotz seiner außerordentlich zarten, kaum 2 mm ausgegründeten Goldschmiedemuster ist es noch prächtig erhalten. Das gesamte Portal ist in

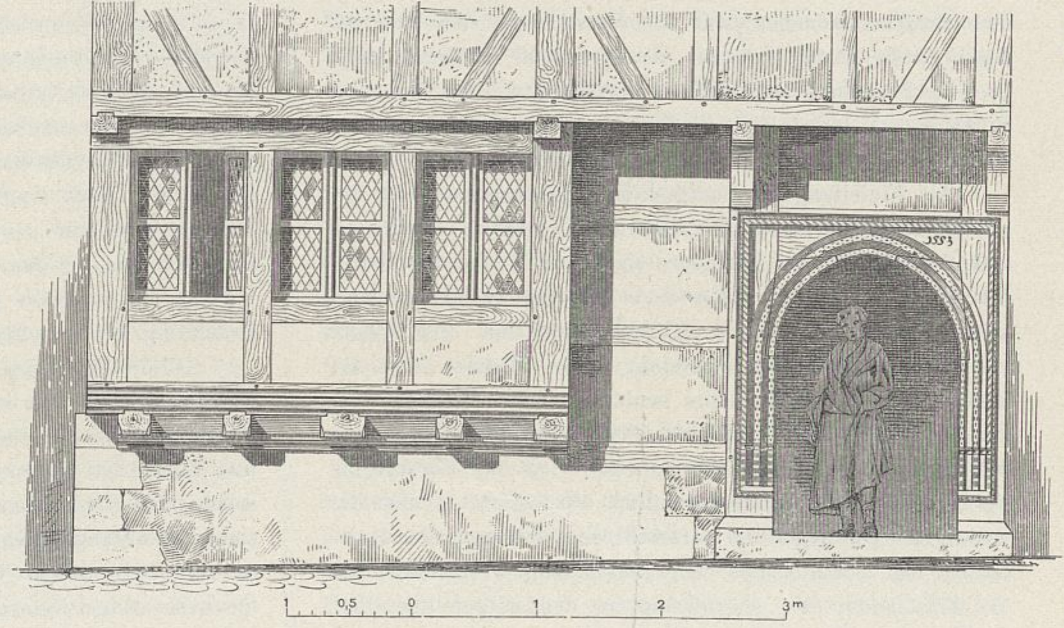


Abb. 13. Gotisches Haus.

weißem Sandstein hergestellt, während das bekrönende hessische Wappen aus feinkörnigem roten Stein eingesetzt ist. Diese Störung im jetzigen Gesamteindruck ist ursprünglich weggefallen, da anzunehmen ist, daß dasselbe wohl vollständig farbig bemalt war. — Um fünf Jahre jünger, künstlerisch noch vollendeter und wahrscheinlich vom selben Meister ist das Portal im ehemaligen Seheweisschen Hof in der Nähe des Brink (Abb. 1 u. 2 Bl. 28). Es hat kein Oberlicht, dafür zwei seitlich gruppierte Fenster, und bildet den Eingang zu einem bemerkenswerten quadratischen Treppenhaus (Text-Abb. 8 bis 9). Die Stufen werden hier von Steinwangen getragen, die in den Ecken übereinander weggreifen und von quadratischen Säulen unterstützt werden. Die Wangen sind Hakensteine und aus zwei Stücken so hergestellt, daß die Stufen beim Versetzen bequem dazwischen gelegt werden können. Die innere Brüstung bildet ein leichtes schmiedeeisernes Gitter, das in den vier Mittelsäulen befestigt ist. Die Gesamtanlage ist von großem malerischen Reiz. Leider befindet sich das Portal wie die Treppe in trostlosem Zustand und verfällt von Jahr zu Jahr immer mehr.

Die Architektur der Kultbauten Japans.

Vom Regierungs- und Baurat F. Baltzer in Stettin.

Vorwort.

Die vorliegende Arbeit will eine Übersicht über die Architektur der Kultbauten Japans geben, unter Vorführung der wichtigsten Formen und bezeichnender Beispiele für die verschiedenen Bauweisen in Schaubild, architektonischer Zeichnung oder Skizze. An der Hand dieses Materials lassen sich dann die Architekturschöpfungen des Landes der aufgehenden Sonne, die bisher im allgemeinen erheblich weniger Beachtung gefunden haben als die übrigen Erzeugnisse der japanischen Kunst und des Kunstgewerbes, eingehender würdigen. Ich glaube, man wird dann anerkennen müssen, daß die Kultarchitektur Japans, wenn auch von Anfang an und nachhaltig beeinflußt durch die hereindringende buddhistische Kunst, vermöge der Verwendung der zu Gebote stehenden ausgezeichneten Hölzer und des eigentümlichen Dachdeckmaterials — Schilf, Reisstroh und die vorzügliche wetterfeste Rinde des Hinokibaumes — eine in den Arten ihrer Zierweise und besonders in der Dachgestaltung eigenartige, reizvolle und reiche Bauart entwickelt hat und hier ihre eigenen selbständigen Bahnen gewandelt ist, die der Beachtung vielleicht nicht minder wert sind als manche anderen Architekturgebiete, die ein ständiges und wohldurchforschtes Feld der Geschichte der Baukunst bilden. Ich glaube, man wird dann auch zu dem Schlusse kommen, daß die Vorstellung, der man bei Laien häufig genug begegnet, die japanische Baukunst stehe in jeder Beziehung lediglich auf den Schultern der Chinesen, Koreaner und Inder, nur oberflächlicher Beachtung gegenüber standhält.

Als Einleitung ist zunächst eine Zusammenstellung der wichtigsten japanischen Architekturmotive gegeben, soweit sie dem Abendländer als besonders eigentümlich und fremdartig ins Auge fallen und daher auch für den Fachmann einer genaueren Darstellung und Erklärung bedürfen. Ich konnte hierbei eine japanische Sammlung guter Muster, eine Art architektonischer Formenlehre benutzen, deren Beispiele sich durch reine und edle Formen auszeichnen. Durch die Kenntnis der einzelnen Bau- und Zierformen wird das Verständnis des folgenden Abschnitts wesentlich erleichtert, in dem die wichtigsten Gattungen der verschiedenen vorkommenden Kultbauten des Schintoismus und Buddhismus vorgeführt und die Einzelheiten der Ausführung an den mitgeteilten Beispielen erläutert werden.

Der dritte Abschnitt, in dem die Entwicklung der Schinto-Architektur etwas eingehender nach ihrem geschichtlichen Verlauf behandelt ist, stützt sich auf einen Vortrag, den Dr. Tchuta Ito, Architekt des Ministeriums des Innern in Tokio, vor längerer Zeit über diesen Gegenstand im Architekten-Verein von Tokio gehalten und demnächst in japanischer Sprache veröffentlicht hat; insbesondere ist auch eine Anzahl der Abbildungen dieses Kapitels seiner Veröffentlichung entnommen. Zum Schluß ist der Abschnitt über das No-Theater angereiht, weil dieses sich vorwiegend als ein Erzeugnis gleichfalls streng vaterländischer Kunst, in dem reinen und einfacheren Schintostil gehalten, darstellt. Die Behandlung der mehrgeschossigen Turmbauten und Schatztürme, die ausschließlich der buddhistischen Kunst angehören und deren Entwicklung von vornherein unter chinesischem und indischem Einflusse gestanden hat, darf vielleicht einer späteren Veröffentlichung vorbehalten bleiben.

Bezüglich der buddhistischen Tempelbauten stand mir leider eine ähnliche Unterlage, wie die Itosche Abhandlung über die Schintotempel nicht zur Verfügung; ich habe daher auf eine Darstellung der geschichtlichen Entwicklung der buddhistischen Architektur Japans verzichten müssen. Bei dem Leser darf ich die Kenntnis meiner Veröffentlichung über das japanische Haus (Zeitschr. f. Bauwesen 1903; auch als Sonderabdruck erschienen bei Ernst u. Sohn, Berlin) und über die dort erörterte japanische Bauweise im allgemeinen voraussetzen; die Einzelheiten der Konstruktion, die vielfach mit denen der weltlichen Bauweise übereinstimmen, konnten naturgemäß hier nicht nochmals ausführlich beschrieben werden. Ich habe auch hier, soweit es mir möglich war, die japanischen Bezeichnungen der Bau- und Zierformen aufgeführt und erklärt, weil sie oft wertvolle Fingerzeige über die Entstehung und Bedeutung der betreffenden Formen enthalten.

Auf die Wiedergabe der Einzelheiten in möglichst großem Maßstabe glaubte ich besonderes Gewicht legen zu sollen; an kleineren schaubildlichen Darstellungen japanischer Tempel und Türme ist ja heute, wo jeder Vergnügungsreisende mit seiner photographischen Kammer bewaffnet in die Welt hinaus zieht, kein Mangel mehr; aber sie alle lassen im Stich, sobald es auf die genauere Kenntnis der oft so verwickelten und für unser Auge fremdartigen japanischen Formen ankommt. Auch wohnt dem japanischen Bauornament der guten Zeit ein

eigener Reiz inne, den ich durch möglichst genaue Wiedergabe der Einzelformen bei unsern Architekten unverkürzt zur Geltung bringen wollte.

Während meines fünfjährigen Aufenthaltes in Japan habe ich mich bemüht, die wichtigsten hier in Betracht kommenden Baudenkmäler im Lande aus eigener Anschauung kennen zu lernen, um mir auf diese Weise die erforderliche besondere Sachkenntnis für die beabsichtigte Arbeit einigermaßen anzueignen, die mir als Eisenbahner sonst natürlich fehlen würde. Da der Versuch, die japanische Architektur eingehender zu behandeln, soweit wenigstens die deutsche Fachwissenschaft in Betracht kommt, hier wohl zum ersten Male unternommen ist, und ich dabei ausschließlich auf das im Lande selbst vorhandene Material angewiesen war, so werden unvermeidlich manche Lücken geblieben, kleine Unrichtigkeiten oder Ungenauigkeiten mit untergelaufen sein, einzelne Angaben mit den Ergebnissen neuester kunstgeschichtlicher Forschung vielleicht nicht ganz im Einklange stehen. Wer jemals den Versuch unternommen hat, in Japan wissenschaftliches Material zu sammeln und Untersuchungen auf Grundlage japanischer Mitteilungen anzustellen, der wird die hier vorliegenden Schwierigkeiten zu würdigen wissen. Zunächst fehlt es fast gänzlich an einem Schrifttum über die Architektur im Lande selbst, und die meisten gebildeten Japaner, die heute nur noch für ihre „neue Kultur" Auge und Ohr haben, bringen der eigenen vaterländischen Kunst bei auffallender Unkenntnis auch vielfach völlige Gleichgültigkeit entgegen; wissenschaftliche Aufklärung ist daher selbst bei den japanischen Fachgenossen nur in beschränktem Umfange zu erhalten. Ich war also, nachdem ich die bedeutendsten Baudenkmäler zunächst aus eigener Anschauung kennen gelernt hatte, lediglich darauf angewiesen, mir das Material an Zeichnungen, Photographien usw. selbst zu sammeln. Die japanischen Konstruktionszeichnungen, besonders die alten Stils, genügen indes unsern Anforderungen in bezug auf Vollständigkeit, Genauigkeit und Deutlichkeit der Darstellung in keiner Weise. Die geradezu beabsichtigte Unvollständigkeit der Darstellung soll, so wurde mir von einem Eingeweihten versichert, bei der Ausschreibung und Verdingung der betreffenden Bauarbeiten vor einer zu hohen Preisforderung von seiten des Bauunternehmers schützen; wenn dieser eine ungewöhnlich ausführliche und deshalb anscheinend verwickeltere Zeichnung zu Gesicht bekommt, so wird er ängstlich und stellt dann leicht ungewöhnlich hohe Preise; daher in Japan der Brauch, die Bauzeichnung nur auf die wesentlichsten Punkte zu beschränken, alle Einzelheiten aber erst bei der Ausführung festzusetzen oder dem erfahrenen Bauhandwerker gänzlich zu überlassen. Infolge dessen mußte ich fast alle Zeichnungen, die ich zum großen Teile der Liebenswürdigkeit des Herrn Dr. Ito zu verdanken habe, für den vorliegenden Zweck einer weitgehenden Vervollständigung unterziehen; gleichwohl ließen sich in einzelnen Fällen manche Ungenauigkeiten und Unstimmigkeiten in der Darstellung nicht völlig beseitigen. Ich gebe mich der Hoffnung hin, daß der kundige Leser, dem etwaige Mängel, sei es im Text, sei es in den Abbildungen, aufstoßen sollten, mir seine Nachsicht unter diesen Umständen nicht versagen wird.

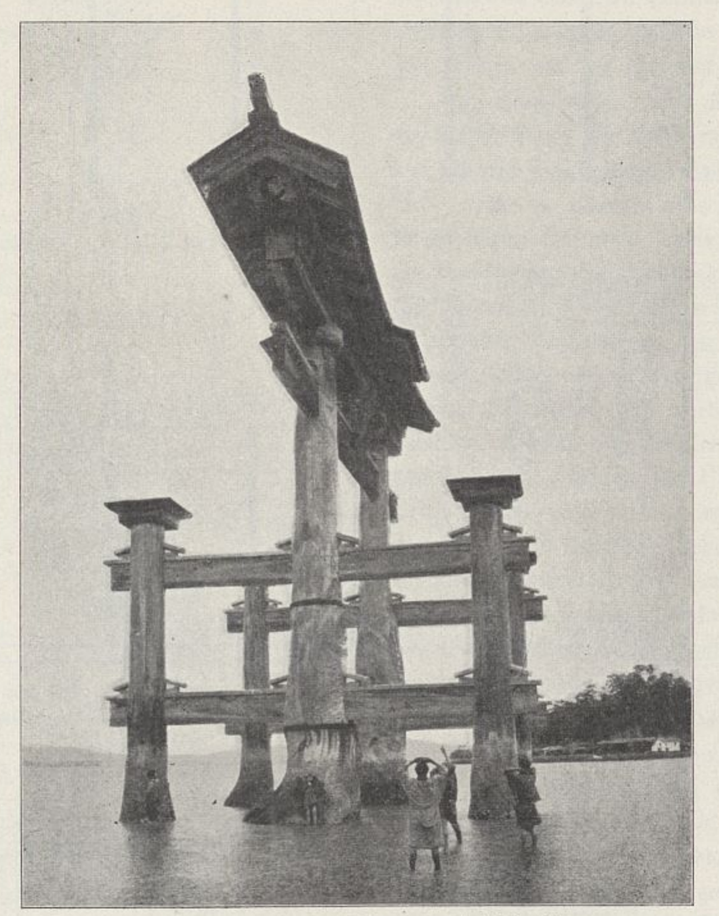
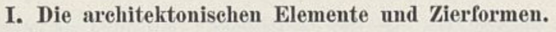


Abb. 1. Torii in der Binnensee bei Miyajima.

Jedenfalls bitte ich im Interesse der Sache, etwaige Aufklärungen und Berichtigungen, die ich mit größtem Danke aufnehmen würde, mir nicht vorenthalten zu wollen.

Als einen besonderen Mangel wird es der Kunsthistoriker vielleicht empfinden, daß ich im allgemeinen die geschichtlichen Beläge für die angeführten Tatsachen und manche Aufschlüsse über kunstgeschichtliche Fragen, z. B. in betreff der Entstehung und Herleitung einzelner Bau- und Kunstformen schuldig geblieben bin. In dieser Hinsicht darf ich anführen, daß ich bei der mangelhaften Kenntnis der japanischen Schriftzeichen, die bekanntlich sehr schwer zu erlernen sind, mich von vornherein darauf beschränken mußte, das wiederzugeben und zu beschreiben, was ich in Japan vorfand, die weitere Ergründung der geschichtlichen Fragen dem kunstgeschichtlichen Forscher überlassend. In Japan dürfte für diese allerdings dornenvolle Tätigkeit auf dem Gebiete der Architektur noch ein sehr lohnendes Arbeitsfeld offen stehen, zumal wenn man die vergleichenden Studien auf die chinesische, koreanische und indische Baukunst ausdehnt.

Wenn es mir gelingen sollte, durch die vorliegende Veröffentlichung bei den deutschen Kunstfreunden und Fachgenossen das Interesse und Verständnis für die reizvollen Schöpfungen der japanischen Architektur anzuregen, dann würde ich mich für meine Arbeit reich belohnt finden.



I. Die architektonischen Elemente und Zierformen.

Zur Einführung in die kirchliche Baukunst Japans sollen nachstehend zunächst die architektonischen Elemente und Zierformen des japanischen Kultbaus im einzelnen dargestellt und beschrieben werden, insoweit sie von dem, was in der abendländischen Architektur gebräuchlich ist, abweichen. Hierbei ist vorauszuschicken, daß die Mehrzahl der Bau- und Zier-

formen vorwiegend in Holz ausgeführt ist und ihre Entwicklung im allgemeinen Holz als Baustoff voraussetzt, das im japanischen Inselreiche bekanntlich in ausgezeichneter Beschaffenheit zur Verfügung steht und als Baustoff auch heute noch überwiegt. — Der Haustein spielt in der kirchlichen ebenso wie in der weltlichen Baukunst Japans zum großen Unterschiede von der Baukunst der Griechen, Römer und der europäischen Baukunst des Mittelalters und der Neuzeit, und sehr zum Nachteil für die Dauer der Bauten Japans, bisher nur eine ganz untergeordnete Rolle, und der Ziegelstein war bis zu der großen Umwälzung vom Jahre 1868 unbekannt. Nur die Dachverzierungen werden in gebranntem Ton oder auch in Bronze und getriebenem Kupfer hergestellt, und für die Zierbeschläge an Türen, Brüstungsgeländern, Decken und Giebelfeldern kommt Metallblech in geschlagener oder getriebener Arbeit zur Anwendung. Dagegen sind die Schmiedearbeiten in Eisen, in denen die abendländische Baukunst Italiens und Deutschlands so hervorragende Werke geschaffen hat, dem japanischen Baugewerbe der alten Schule gänzlich fremd. Daß übrigens der japanische Baumeister versteht, auch das tote Gestein in reizvollster Weise architektonisch zu beleben, wird jeder zugeben, der die Mannigfaltigkeit und hohe Anmut der Formen auf dem Gebiete der Steinlaternen, Ishidoro, kennen gelernt hat, wie sie in den

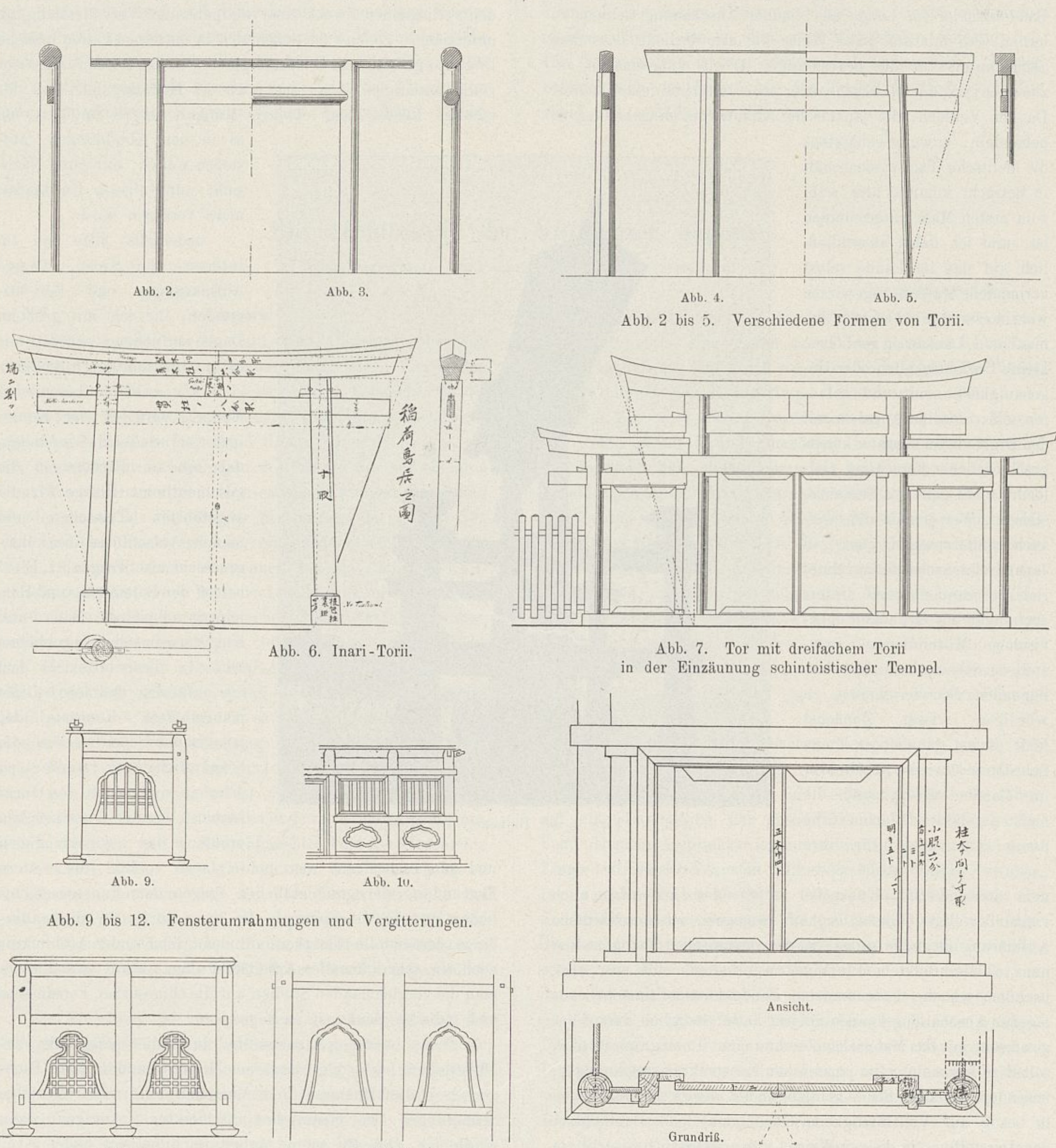


Abb. 2. Abb. 3. Abb. 4. Abb. 5.

Abb. 2 bis 5. Verschiedene Formen von Torii.

Abb. 6. Inari-Torii.

Abb. 7. Tor mit dreifachem Torii in der Einzäunung schintoistischer Tempel.

Abb. 9. Abb. 10. Abb. 11. Abb. 12.

Abb. 9 bis 12. Fensterumrahmungen und Vergitterungen.

Abb. 8. Eingangstür für schintoistische Tempelkapellen.

Tempelbezirken und Parkanlagen z. B. in Nara, in Sumiyoshi, im Haine des Otokoyama Hachimantempels bei Kioto und an vielen anderen Stellen sich finden. Auch der ungemein wirkungsvollen großartigen Grabdenkmäler aus Haustein, wie sie sich in der berühmten Gräberstadt von Koyasan in der Provinz Kishū inmitten wundervollster Waldumgebung erhalten

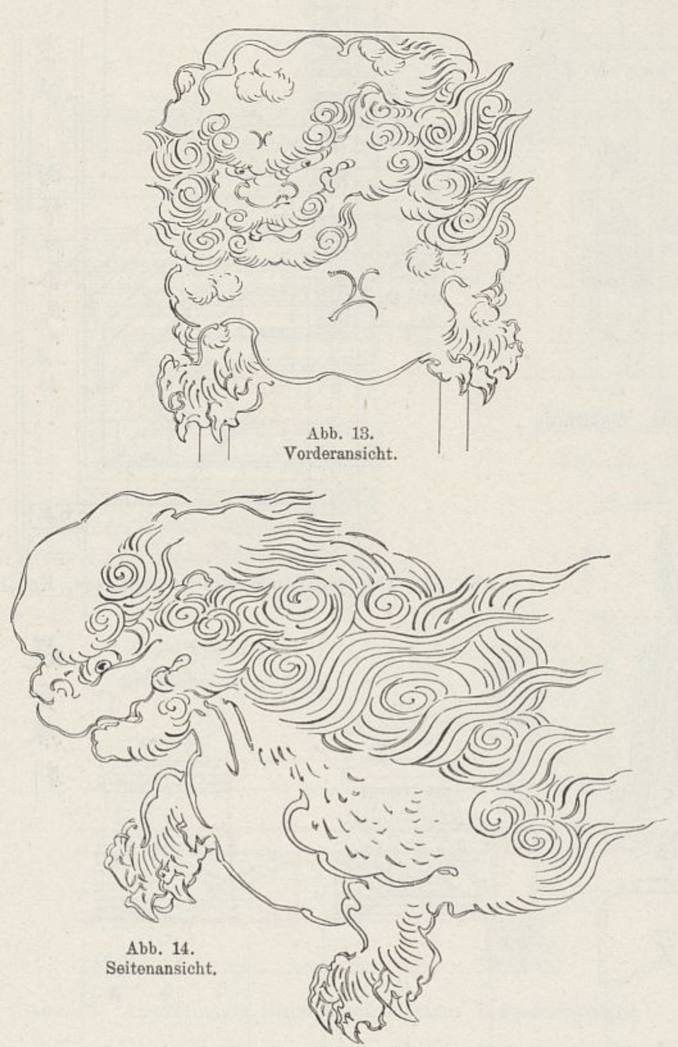


Abb. 13 u. 14. Löwenkopf als Balkenendigung.

haben, wäre hier zu gedenken, um daran zu erinnern, daß die architektonische Behandlung des Hausteins der Baukunst Japans keineswegs fremd ist.

Beim Putzbau hat man sich im allgemeinen auf die Herstellung ebener Flächen beschränkt und auf besonders kunstvolle Ausbildungen verzichtet; eine Ausnahme bilden die feuerfesten Speicherbauten, Kura, der weltlichen Baukunst, die indes auch in Tempelbezirken nicht selten vorkommen, denen häufig eine gewisse architektonische Wirkung nicht abgesprochen werden kann. Zur Bestimmung der wichtigsten Maßverhältnisse für die meisten Bau- und Zierformen gibt es in der japanischen Baukunst einen innerhalb ziemlich enger Grenzen feststehenden Kanon, dessen genaue Ergründung bei dem Mangel an einschlägigen japanischen Lehrbüchern mit großen Schwierigkeiten verbunden sein würde, dessen ausführliche Mitteilung hier aber wohl auch zu weit führen dürfte; es wird genügen, wenn in wichtigeren Fällen die wesentlichsten Maßbeziehungen kurz erwähnt oder in den Abbildungen entsprechend angedeutet werden. Für die architektonische Würdigung der Leistungen der altjapanischen Baukunst mögen im allgemeinen ihre Werke und die im folgenden vorgeführten Einzelschöpfungen selbst sprechen. Nur eine eigentümliche Schwäche des japanischen Architekten, alter wie neuer Richtung, muß ich an dieser Stelle hervorheben: es betrifft die Übertragung architektonischer Formen aus einem Material in ein anderes, z. B. von Holz auf Stein, oder von Ton auf Kupfer u. dgl. Hier kann der Architekt sich oft nicht von der überlieferten Form frei machen, oder es fehlt ihm auch wohl an der schöpferischen Gestaltungskraft, die in dem neuen Baustoffe dem Baugliede auch neue Formen zu finden weiß: indem er trotz des veränderten Baustoffes sklavisch an den alten Formen festhält, verstößt er gegen die wichtige Grundregel, daß die architektonische Form vor allem dem Wesen und der Eigenart des Baustoffes entsprechen soll.

Als Beispiel für diese Erscheinung sei hier angeführt: die Beibehaltung der Keilform von der früheren Holzbauweise her für die Verbindung zwischen Stütze und Riegel bei dem Torii, wenn es in Stein oder Metall ausgeführt ist; ferner die Nachbildung der alten halbkreisförmigen Dachziegelform bei der Herstellung der Dachdeckung in Kupfer; die Formgebung für Strompfeiler von kleinen und mittleren Brücken in Stein, in getreuer Nachahmung der alten Holzbauweise; sogar der hölzerne Riegel von rechteckigem Querschnitt, der die einzelnen Stützen durchsetzt und verbindet, erscheint in Stein nachgebildet, obwohl sein baulicher Wert in diesem Stoff völlig verschwindet; endlich die Übertragung der Form hölzerner Tempelbrüstungen auf Brückengeländer in Stein; dabei wird die früher aus Rundholz gebildete obere Handleiste in Granit als langes Steinstück mit kreisrundem Querschnitt ausgeführt und auf jedem Geländerpfosten gestoßen, eine Anordnung, die bei einer städtischen Straßenbrücke (neuerdings in Tokio ausgeführt) abgesehen vom Kostenpunkt wegen ihrer Unsicherheit geradezu einen besorgniserregenden Eindruck macht.

Torii.

Während der Eingang zu jedem buddhistischen Tempel in Japan gewöhnlich durch ein eindrucksvolles Tempeltor führt, bildet das Torii ein untrügliches Wahrzeichen für jeden schintoistischen Tempelbezirk; seiner schlichten, aber eigentümlichen Form nach gehört dieses Bauwerk mit zu dem Wirkungsvollsten, was die japanische Architektur hervorgebracht hat. Besonders gerühmt und gefeiert in Japan ist das Torii aus Kampherholz, das in der Binnensee am Eingange zu dem großen Tempel der Insel Miyajima (oder Itsukushima) südwestlich der großen Garnisonstadt Hiroshima in gewaltigen Abmessungen errichtet ist, vgl. Abb. 1. Nach der landläufigen Erklärung bedeutet Torii dem Wortlaute nach ursprünglich die „Ruhestätte für den Vogel", eine Bedeutung, die aber heute wohl in Vergessenheit geraten ist. Das Torii, dessen klassische Form mit den schwach geneigten Pfosten Abb. 6 wiedergibt, ist ursprünglich und wird auch gegenwärtig vorwiegend in Holz hergestellt, wie aus der Befestigung des Jochbalkens in den Pfosten mittels Keilen hervorgeht. Bei dem Torii des strengen Schintostils wird das Holz, meist Hinoki oder Cryptomerie, d. i. Zeder, gewöhnlich ohne jeden Anstrich gelassen. Neuerdings findet man vielfach die Holzkonstruktion, ohne jede Abweichung in der Ausführungsform, in Stein oder Erz übertragen, wobei man sogar auch die Keile, mit denen der wagerechte Querriegel in den Stützen befestigt ist, gedankenlos in Stein oder Metall nachgebildet hat. Bei der Ausführung in Stein wird der an beiden Seiten am Ende etwas nach aufwärts geschwungene Firstbalken

gewöhnlich in der Mitte ein- oder zweimal gestoßen, etwa wie in Abb. 6 punktiert angedeutet, so daß der über dem Riegel befestigte Inschriftpfosten, Gaku-Tsuka, nunmehr als Stütze für die aneinander anstoßenden Teile des Firstbalkens dienen muß, wozu er von vornherein keineswegs bestimmt war. Auf der Vorderseite des Inschriftpfostens ist gewöhnlich eine Widmung oder eine auf die Ortsgottheit bezügliche Inschrift angebracht, falls diese nicht auf einer kunstvoll umrahmten besonderen Holzplatte enthalten ist, die man an dem Inschriftpfosten befestigt. Bei dem Torii strengen Schintostils fehlt gewöhnlich der Inschriftpfosten mit der zugehörigen Tafel. Die Hauptpfosten sind überwiegend rund, oft mit einem achteckigen oder reicher verzierten Sockel, seltener mit einem oberen kapitellartigen Teller versehen. Die in der Abb. 2 mitgeteilte Form wird

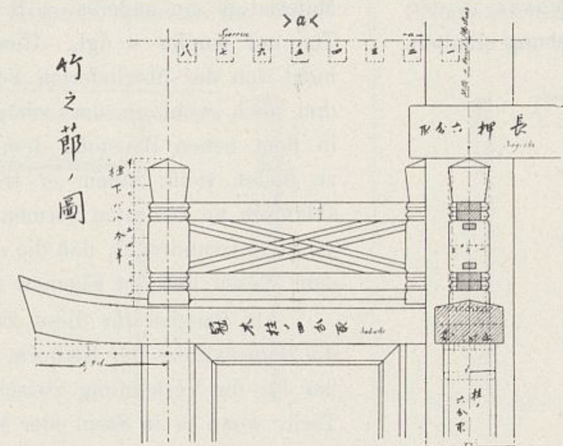


Abb. 15. Oberer Abschluß der Seitentür, Wakishoji.

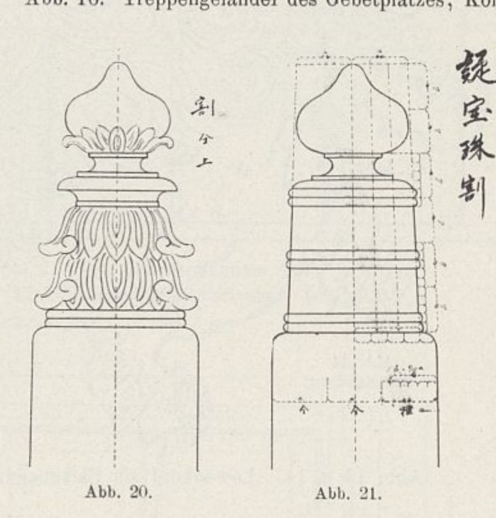


Abb. 16. Treppengeländer des Gebetplatzes, Kohai.

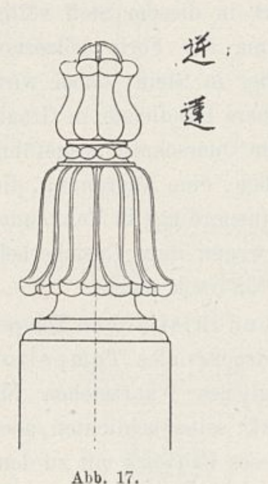
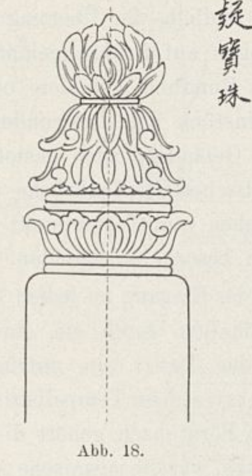
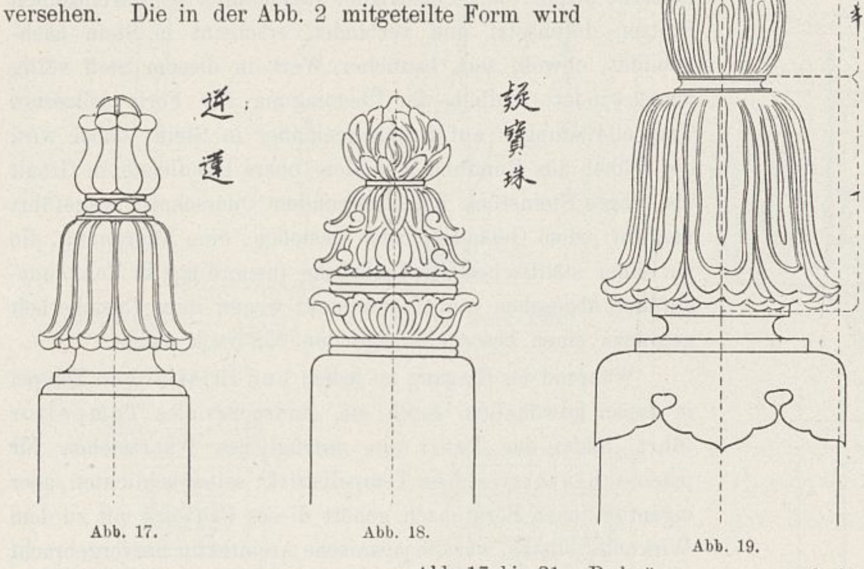




Abb. 17. Abb. 18. Abb. 19. Abb. 20. Abb. 21.

Abb. 17 bis 21. Bekrönungen von Geländerpfosten.

als Inari-Torii bezeichnet, wohl nach dem berühmten Schintotempel von Inari, südlich von Kioto, in dessen Bezirk sich zwei nebeneinander liegende, mit mehr als vierhundert rot angestrichenen Holztorii besetzte Pilgerwege befinden, der eine auf-, der andere absteigend, die alljährlich von vielen Tausenden von Wallfahrern aufgesucht werden. Die Endflächen des Firstbalkens sind, wie die Abbildung zeigt, nicht wie beim wagerechten Querriegel senkrecht, sondern in eigentümlicher Weise nach einer schrägen Linie abgeschnitten, die nach dem Fußpunkte der Lotlinie durch die Säulenmitte am oberen Ende des Pfostens gerichtet ist.

Einige abweichende, aber gleichfalls häufig vorkommende Formen von Torii, teils mit senkrechten, teils mit schwach geneigten Pfosten, sind in den übrigen Abb. 2 bis 5 dargestellt, die einer besonderen Erläuterung wohl nicht bedürfen. Nach der Einfachheit der Ausführungsform dürfte die in Abb. 3 wiedergegebene Bauart aus Rundholz die älteste und ursprüngliche sein. — Bei großen Toriis pflegt man wohl die Hauptpfosten auf der Vorder- und Rückseite des Tores mit je einem Stützpfosten zu versehen und mit zwei wagerechten Riegeln beiderseits gegen diesen abzustützen; das berühmte alte Torii am Hakone-Paß und das Torii von Miyajima in der Binnensee zeigt diese Bauart (vgl. Abb. 1).

Reicherer Entwicklung und Gruppierung des Torii begegnen wir bei der eigentlichen Umfriedigung von Schintotempeln; hier ist das offene Portal häufig in einen ein- oder zweiflügeligen Torabschluß umgewandelt und die ganze Toranlage in die Tempeleinzäunung nach der Form des „Tamagaki“, gebildet aus Pfosten von quadratischem Querschnitt, einbezogen; Abb. 7 gibt hierfür ein Beispiel. Am Firstbalken des Torii, am Eingange zum Tempelbezirk findet sich häufig ein dickes Strohseil, Shimenawa, befestigt, das mit Papier- oder Strohgehängen, Gohai, in eigentümlicher Weise durchflochten ist; dies ist ein schintoistisches Symbol, aus ältester, vorgeschichtlicher Zeit stammend, dem man die Kraft zuschreibt, die bösen Geister abzuwehren; auch bei den japanischen Neujahrsfeierlichkeiten spielt das Strohseil in ähnlichem Sinne eine große Rolle.

Tempeltür.

Die allgemeine Anordnung und die üblichen Maßverhältnisse der doppelflügeligen Eingangstür für kleinere schintoistische Tempelkapellen zeigt Abb. 8, bei der das Fehlen verzierter Füllungen und aller Metallbeschläge ins Auge fällt;

um so mehr Gewicht und Sorgfalt pflegt man hierbei auf die Auswahl schön gemaserter, astfreier Platten für die Türflügel und auf die genaue Herstellung der ineinander gefügten Umrahmung von gleicher Holzstärke zu legen. Aus dem Grundriß

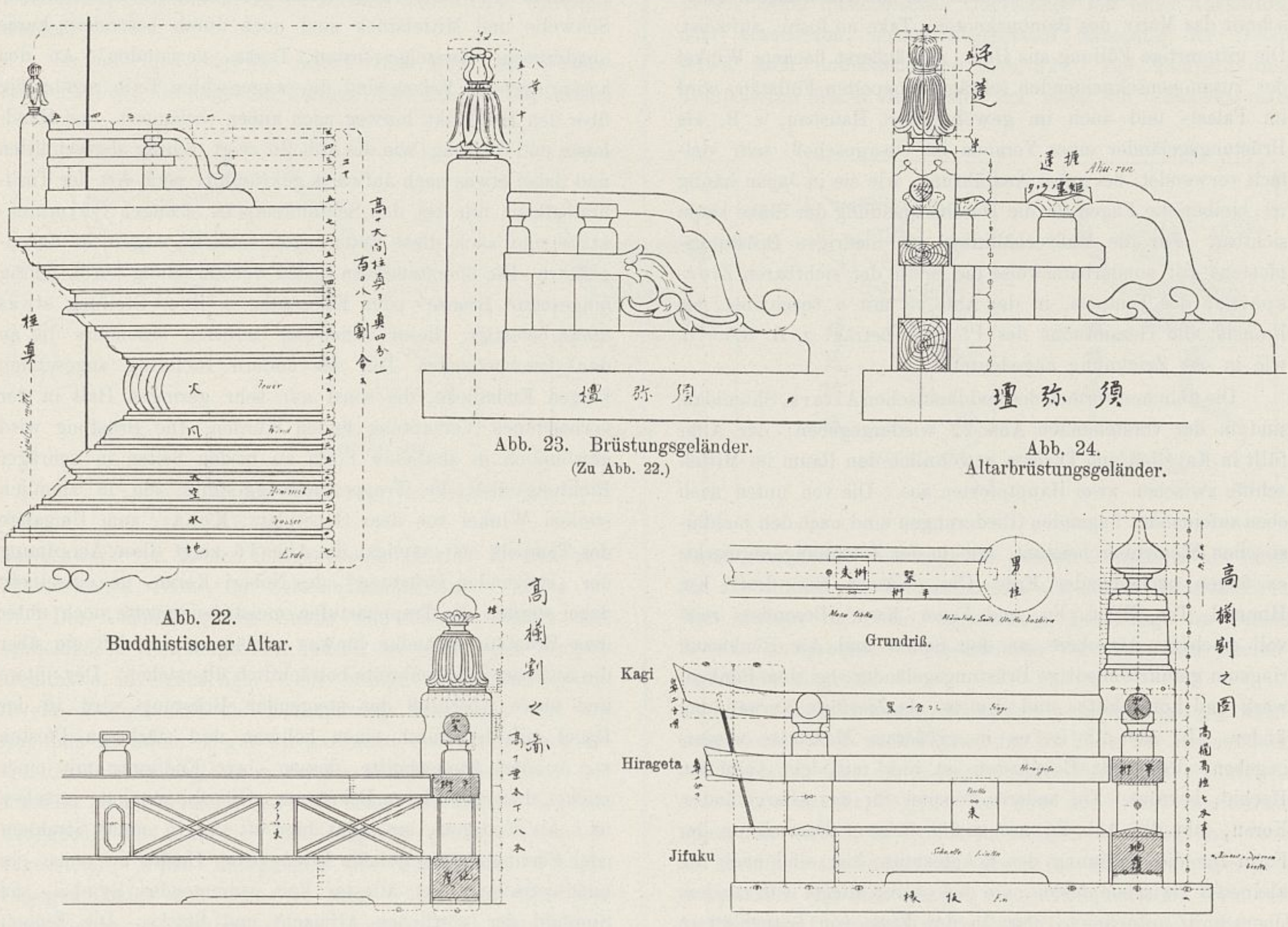


Abb. 22. Buddhistischer Altar.

Abb. 23. Brüstungsgeländer. (Zu Abb. 22.)

Abb. 24. Altarbrüstungsgeländer.

Abb. 25. Abweichende Brüstungsform eines Tempelumganges.

Abb. 26. Brüstungsgeländer des Tempelumganges.

geht die Anordnung des Ganzen deutlich hervor; im Aufriß sind die Maßverhältnisse, bezogen auf $^1/_{10}$ des Pfostendurchmessers als Einheit, in japanischen Schriftzeichen angegeben; die Schlagleiste, Joki z. B., hat $^4/_{10}$ des Pfostendurchmessers zur Breite. Die beiden Flügel schlagen nach außen auf.

Während in der weltlichen Baukunst Japans die Drehtür nur an ganz untergeordneten Stellen im Innern des Hauses vorkommt, gelangt sie beim Tempel- und Turmbau von alters her als Haupteingangstür sowohl in einfachster als auch in reich verzierter Ausführung zur Anwendung. Bei größeren Tempeln sind auch häufig Türen mit vier Flügeln anzutreffen, wobei man auf jeder Seite an dem äußeren Flügel noch einen zweiten von geringerer Breite mittels Bändern befestigt.

Tempelfenster.

Während der schintoistische Tempel in der Regel der Fenster entbehrt und als Wandabschluß geschlossene, glatte Brettfüllungen aufweist, sind die Fensterformen im buddhistischen Turm- und Tempelbau reich entwickelt. Das Fenster besteht hier von alters her aus einer kräftigen hölzernen Umrahmung, in die senkrechte Pfosten oder Sprossen von geviertförmigem, dreieckigem oder auch rautenförmigem Querschnitte in ziemlich enger Stellung fest eingesetzt sind, so daß eine feste Vergitterung entsteht, Renji, nach der das Fenster Renji-mado heißt. Die künstlichere Anordnung, bei der eine zweite innere Reihe von Sprossen zu einer besonderen verschieblichen Tafel vereinigt sind, so daß sich ein registerartiger Schieber bildet, durch dessen Seitwärtsbewegung man die Lichtöffnung nach Belieben schließen und freimachen kann, ist nur ganz vereinzelt anzutreffen und dürfte einer viel späteren Zeit angehören. Während in alter Zeit die rechteckige Umrahmung mit regelmäßigen senkrechten Sprossen in schlichtester Ausführung vorherrscht, tritt in der Tokugawazeit reichere Entwicklung auf; wir begegnen hier zierlichen und phantastischen Formen der Umrahmung, besonders der häufigen Verwendung des Kleeblattmotivs und einer mehr gegliederten Anordnung des Gitterwerks, wie die Beispiele in den Abb. 9 bis 12 zeigen. Reiche Mannigfaltigkeit dieser Formen findet sich besonders bei den Schogungrabtempeln von Shiba und Uyeno in Tokio und von Nikko.

Seitentür, Wakishoji.

An dieser Stelle ist auch eine wegen ihrer eigentümlichen Bekrönung bemerkenswerte besondere Tür, die Seitentür, Wakishoji, zu erwähnen, die sich häufig bei Schintotempeln, aber auch im Palast- und Klosterbau wiederfindet. Die Seitentür ist stets eine einflügelige Drehtür zum Abschlusse eines Seiteneinganges, beispielsweise in der Tempelveranda angeordnet, wie die weiter unten folgenden Abbildungen ersichtlich machen.

Diese Seitentür wird stets mit einer besonderen Umrahmung versehen, die oben in eigentümlicher Weise nach Abb. 15 abgeschlossen ist. Der seitliche Eckpfosten erhält geviertförmigen Querschnitt, oft mit gebrochenen Kanten, etwa

$^6/_{10}$ vom Durchmesser D des Hauptpfostens stark; der obere wagerechte Abschlußbalken in Jochform, Kabuki, zeigt die nach aufwärts geschweifte, schräg abgeschnittene Endigung, ähnlich wie beim Torii. Darüber folgt eine niedrige durchbrochene Brüstung, deren Pfosten von geviertförmigem Querschnitt das Motiv des Bambusknoten, Take no fushi, aufweist. Die gitterartige Füllung aus Holz, mit äußerst flachem Winkel der zusammenschneidenden schrägen doppelten Füllstäbe wird im Palast- und auch im gewöhnlichen Hausbau, z. B. als Brüstungsgeländer einer Veranda im Obergeschoß, sehr vielfach verwendet; bei guter Ausführung, wie sie in Japan häufig ist, bleiben die Fugen für die Durchschneidung der Stäbe kaum sichtbar. Für die Maßverhältnisse des niedrigen Brüstungspfostens gilt sonderbarerweise die Breite der sichtbaren Ziersparren des Tempels, in der Abb. 15 mit a bezeichnet, als Einheit; die Gesamthöhe des Pfostens beträgt z. B. $8{,}5 \times a$, wie in der Zeichnung angedeutet.

Buddhistischer Altar.

Die üblichen Formen des buddhistischen Altars, Shumidan, sind in der vorstehenden Abb. 22 wiedergegeben; der Altar füllt in Kapellen und Türmen gewöhnlich den Raum im Mittelschiffe zwischen zwei Hauptpfosten aus. Die von unten nach oben aufeinander folgenden Gliederungen sind nach den buddhistischen Elementen benannt, wie in der Zeichnung vermerkt: es folgen nacheinander Erde, Chi, Wasser, Sui, Luft, Ku, Himmel, Ten, Wind, Fu, und Feuer, Kwa. Besonders reizvoll erscheint das obere, an den Seiten und der Rückwand ringsum geführte niedrige Brüstungsgeländer, bei dem Rankenwerk und Lotusblätter und -Kelche als Zierform Verwendung finden. In Abb. 23 ist es in größerem Maßstabe wiedergegeben; der runde Eckpfosten ist hier mit dem Achtblatt, Hachiō, bekrönt. Ein anderes Beispiel für das Altargeländer, Koran, gibt die Abb. 24 mit ausführlicherer Darstellung der Form für die Endigung des Eckpfostens; hier sind auch die kleineren Zwischenpfosten, die den oberen Riegel von rundem Querschnitt aufnehmen, oben in der Form von Lotusblättern gebildet. Der buddhistische Altar mit seiner geländerartigen Einfriedigung ist meist ein Prunkstück japanischer Lackarbeit, gewöhnlich in roter oder schwarzer Farbe gehalten, oft mit Bronzebeschlägen reich verziert. Das mannigfaltige Tempelgerät von Blumenständern und Vasen, Leuchtern und Laternen, Weihrauchgefäßen, Lacktischen und Truhen für heilige Bücher, Ständern für die Tempelmusikinstrumente u. dergl., das nebst Götzen- und Heiligenbildern auf, vor oder neben dem Altar Aufstellung findet, macht seine Umgebung meist zu dem Glanzpunkt des Tempels, zu einer Sammelstätte wertvollster kunstgewerblicher Arbeiten von unvergleichlichem Zauber; manchmal ist freilich auch der Eindruck durch Überladung und ein Zuviel an kirchlichem Schaugepränge erheblich abgeschwächt.

Brüstungsgeländer des Umganges, Koran.

Im Anschlusse an das Altargeländer ist das Brüstungsgeländer, Koran, für die Umgänge der Veranda und der oberen Geschosse der Tempel-, Tor- und Turmbauten anzuführen, dessen Formen denen des Altargeländers sehr ähneln, wenn auch ihr Maßstab meist erheblich größer ist. Bei den schintoistischen wie buddhistischen Bauten wird gewöhnlich dieses Brüstungsgeländer mit besonderer Liebe behandelt, sorgfältig ausgeführt und oft in der reizvollsten Weise durch kostbare Metallbeschläge verziert.

Die vorwiegend übliche Form der Brüstung wird durch die Abb. 26 wiedergegeben: Pfosten von geviertförmigem Querschnitt werden unten verbunden durch ein mit Abwässerung versehenes Schwellstück, Jifuku, von ungefähr quadratischem Querschnitte; darüber folgt eine flachere, aber oft breitere Gurtung, Hirageta (wörtlich: flache Fette), und als oberer Abschluß eine stets runde Handleiste, Kagi, d. h. Schlüssel; Schwelle und Mittelstück sind noch durch besondere kurze quadratische Zwischenpfosten, Tsuka, verbunden. An den ausspringenden Ecken sind die wagerechten Teile regelmäßig über den Eckpunkt hinweg nach außen verlängert, und Handleiste und Gurtung, wie die Abb. 26 zeigt, schräg abgeschnitten und dabei etwas nach aufwärts gekrümmt, nach Art der Toriifirstbalken; nur bei den Schintotempeln strengen Shimmeistils sind auch diese Endigungen schlicht wagerecht durchgeführt. Die überstehenden Enden werden häufig durch schräg eingesetzte Bronze- oder Eisenstäbe in ihrer Stellung etwas mehr befestigt; dieser Sicherung bedürfen besonders die an den durchgehenden Teil der andern Richtung angesetzten kurzen Endstücke, die sonst nur sehr geringen Halt in der vorhandenen Verzapfung finden würden. Die Brüstung wird gewöhnlich in ähnlicher Form zu beiden Seiten in schräger Richtung über die Treppe hinweggeführt, die in ziemlich steilem Winkel von dem Gebetplatz, Kohai, zum Umgange des Tempels emporsteigt; die Abb. 16 zeigt diese Anordnung der „steigenden Brüstung“, des Nobori-Koran, im einzelnen; dabei werden die Treppenstufen meist beiderseits noch unter dem Brüstungsgeländer hinweg verlängert, so daß sie über die nutzbare Treppenbreite beträchtlich überstehen. Der untere und obere Abschluß der steigenden Brüstung wird in der Regel gebildet durch einen höheren und stärkeren Pfosten von rundem Querschnitte, dessen obere Endigung mit einer reicher durchgebildeten Bekrönung, Giboshi genannt, versehen ist. Als Endigung erscheint hier oft der in einem Strahlen- oder Flammenkranz gefaßte Edelstein, Hoshu no tama, ein buddhistisches, aus ältester Zeit stammendes Symbol, ein Sinnbild der göttlichen Allmacht und Stärke. Die Einheit für die Maßverhältnisse der Brüstung ist wiederum die Ziersparrenbreite des Tempels; so beträgt z. B. die Höhe des Eckpfostens bis zur Spitze des Giboshi nach der üblichen Regel $14^1/_2$ Sparrenbreiten, wie in den Abb. 16 und 26 angedeutet ist. Eine etwas abweichende Brüstungsform ist in Abb. 25 wiedergegeben, während einige Einzelformen des Giboshi in den Abb. 17 bis 21 enthalten sind; die Form nach Abb. 17 bezeichnet den umgekehrten Lotus, Gyaku-ren, und ist von anmutigster Wirkung. Die bekrönenden Zierformen des Hauptpfostens sind in Holz geschnitzt oder in Kupferbronze getrieben; an den freien Hirnholzendigungen der wagerechten Teile, an den Eckdurchschneidungen der Handleiste, sowie an deren Auflager auf den Pfosten werden oft Bronzebeschläge in reizvollster Ausführung verwendet. Auch die Seitenwangen der Mittelgurtung und der Sockelschwelle zeigen bei reicher Durchbildung an den Schnittpunkten mit den Zwischenpfosten Bronzebeschläge in Form getriebener Ziermedaillons mit Blüten, Rosetten oder Wappenzeichen, die dem betreffenden Tempel eigentümlich sind. So wird das Brüstungsgeländer am Umgange und an der Treppe des Tempels häufig zu einem hervorragenden Schmuckstücke des Ganzen.

Kragbretter.

Die Kragbretter, Mochi-okuri, von deren Verzierung in den Abb. 27 bis 31 eine Anzahl Beispiele gegeben sind, kommen streng genommen im Turm- und Tempelbau seltener

zur Anwendung; bei kleinen Kapellen und der Bühne zur Aufführung der kirchlichen Tänze, Kagura-Den, werden sie verwendet zur Unterstützung der ausgekragten Umgänge, die sonst vielfach auch durch das reicher gegliederte Kraggebälk, Kumimono, oder durch eigene Pfosten unmittelbar getragen werden.

Im einzelnen zeigt die Abb. 28 das Motiv des Wasserstrudels, Uzu, die folgenden Formen, Abb. 29 und 30, stellen

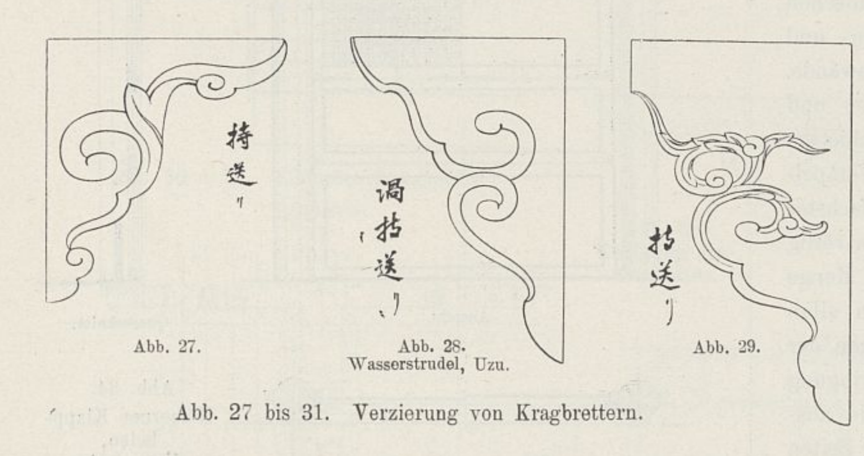


Abb. 27. Abb. 28. Wasserstrudel, Uzu. Abb. 29.

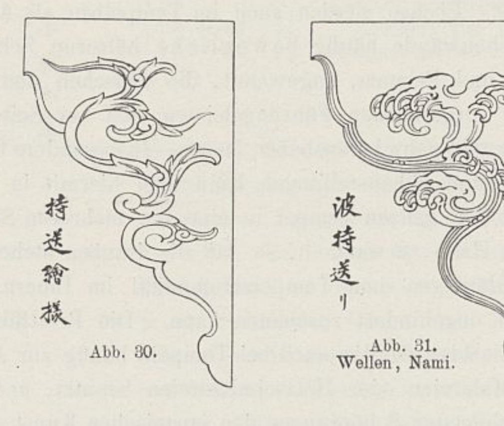


Abb. 30. Abb. 31. Wellen, Nami.

Abb. 27 bis 31. Verzierung von Kragbrettern.

Rankenwerk von jungen Blattsprossen, Abb. 31 die beliebten Wasserwellen, Nami, mit Schaumkämmen dar.

Stütze und Gebälk. Die Ausbildung von Stütze und Gebälk, beides ausschließlich in Holz hergestellt, ist bei der japanischen Tempelarchitektur in eigenartiger Weise erfolgt. Vor allem springt in die Augen, daß die Kunstformen der Basis und des Kapitells der Säule so gut wie gar nicht entwickelt sind; die architektonische Ausbildung bei der buddhistischen Kunst beschränkt sich vielmehr auf das über der Stütze folgende Kraggebälk und auf die Verzierung der vielfach besonders angesetzten, freien Endigungen des wagerechten Gebälks. Dagegen findet sich schon in sehr früher Zeit eine sehr bemerkenswerte Verzierung des obersten Teils des Säulenschafts durch reiche Malerei in buntesten Farben, die eine Bekleidung der Säule durch kostbare Brokat- oder Seidenstoffe in künstlerisch vollendetem Faltenwurfe darstellen und nachahmen. Die Glanzzeit des japanischen Tempelbaues liefert zahlreiche Beispiele von Säulen, die in dieser Weise aufs reichste und vornehmste verziert sind. Für Basis und Kapitell der Säule finden sich in Japan nur wenige äußerst schlichte Formen; auch die Kannelierung des Säulenschafts ist hier so gut wie unbekannt. Die Säule hat nur in der frühesten Zeit der Suiko-Periode (552—645 n. Chr.) eine Schwellung aufzuweisen, die aber in späterer Zeit nicht mehr vorkommt. Nur bei den Schintotempeln des strengen Shimmeistils, also vornehmlich in Ise, kommt eine schwache, geradlinige Verjüngung des ganzen Säulenschafts von unten nach oben zur Anwendung, im übrigen begegnen wir sonst durchweg der zylindrischen Säule, deren Schaft nur dann am unteren und oberen Ende vielfach eine scharfe Einschnürung zeigt, wenn eine besondere, meist runde Basis, oft aus Stein, und ein quadratisches Kapitell, in einfachster Weise gebildet aus Hohlkehle und Hängeplatte, vorhanden sind. Völlig freistehende Stützen, z. B. von Tempeltoren, Glockenstühlen, Brunnenhäusern, sind in der Regel, besonders wenn sie, wie es häufig geschieht, etwas nach innen geneigt gestellt werden, mit einer Steinbasis versehen, die sich aus einem halben Wulst und einer Hohlkehle zusammensetzt, eine Form, die sich nicht selten in der umgekehrten Stellung oben über der Säule gewissermaßen als Halsglied unter dem Kapitell wiederholt findet. Die freistehenden Pfosten des Kohai (Gebetplatz) zeigen in der Regel quadratischen Querschnitt mit einer Abkantung oder besonderen, scharf abgesetzten Säumung der Ecken (etwa nach untenstehender Abb. 32). Bei Tempeln und Tempeltoren älterer Zeit finden sich meist roh behauene, oben abgeflachte Steine von ungefähr runder Grundform als Basis für die Stützen des Erdgeschosses, auf denen diese dadurch Halt finden, daß eine zapfenartige Erhöhung des Steins in eine entsprechend ausgearbeitete Vertiefung der Säulenlagerfläche eingreift.

Bei den Schintotempeln kommt wohl durchgängig überhaupt weder Basis noch Kapitell für die Säule zur Anwendung; wir begegnen hier der eigentümlichen Form des schintoistischen Armholzes, Hijiki, das über der Stütze unmittelbar unter dem Gebälk in beiden Richtungen der Längswand wie ein Sattelholz angeordnet ist. Auch für diese Armhölzer gibt es eigentlich nur eine einzige, stets wiederkehrende Form von rechteckigem Querschnitte, die Breite stets wesentlich geringer als der Säulendurchmesser, mit schwacher, leicht geschwungener Verjüngung nach den beiden senkrecht abgeschnittenen Kopfenden. Die unteren Längskanten sind meist unter 45 Grad abgefast. Nur in bezug auf die Breite des Armholzes sind zwei verschiedene Formen zu erwähnen: das Armholz ist entweder schmaler als das darüber folgende Gebälk, in der Regel die Fußpfette des Daches, oder es ist etwas breiter als dieses und umfaßt alsdann auf beiden Seiten den Längsbalken, der in das Armholz eingelassen ist, und dessen untere Kanten abgefaßt sind; es entsteht dann die in der nebenstehenden Abb. 33 wiedergegebene, sehr häufig vorkommende Form. Die Säulen sind meist nahe dem oberen und unteren Ende durch zwei von beiden Seiten an den Schaft angeschnittene, die Säulen beiderseits zangenartig umfassende Gesimsleisten, Nageshi, von trapezförmigem Querschnitt, oder durch hochkantig gestellte Riegelhölzer, Nuki, verbunden,

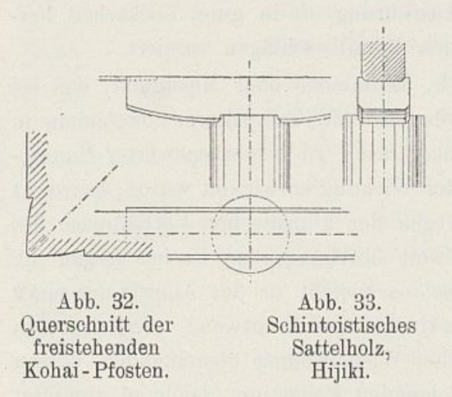


Abb. 32. Querschnitt der freistehenden Kohai-Pfosten. Abb. 33. Schintoistisches Sattelholz, Hijiki.

die die Säulen durchdringen und in ihnen mittels Keilen befestigt sind. Etwa zwischen den Stützen erforderliche feste Abschlußwände werden zwischen den Gesimsleisten hergestellt und an den Riegeln noch besonders befestigt; diese Ausführung, sei es als Putzwand auf einem Geflecht von Latten und Rohr mit beiderseitigem Bewurf aus Lehm mit Hackestroh, Schlick u. dergl., oder sei es als geschlossene Brettwand, unterscheidet sich grundsätzlich nicht von der allgemein üblichen Art der Herstellung fester Wände beim gewöhnlichen japanischen Hause. Ebenso werden auch im Tempelbau als Außen- und Zwischenwände häufig bewegliche hölzerne Schiebewände, Shoji und Fusuma, angewandt, die zwischen den oben und unten vorgesehenen Führungsleisten sich zur Seite schieben, öffnen und ganz herausheben lassen. Insbesondere bei Tempelfesten und Schaustellungen kann man hiermit in einfachster Weise den ganzen Tempel in eine von mehreren Seiten völlig offene Halle verwandeln, so daß die draußen stehende Menge der Gläubigen dem Tempelzeremoniell im Innern von allen Seiten ungehindert zuschauen kann. Die Brettfüllungen der Schiebeläden werden auch bei Tempeln häufig zur Anbringung von Malereien oder Holzschnitzereien benutzt, und die ausgezeichnetsten Schöpfungen der japanischen Kunst aller Zeiten finden sich auf den Schiebewänden im Innern der Tempel- und Klosterbauten.

Neben den Schiebewänden sind noch zu erwähnen die hölzernen Klappläden, Hitomi-do, wörtlich Augentüren, die zum Schutze der dünnen Schiebewände ähnlich wie beim japanischen Hause die Wetterläden, Ama-do, außen vor der Wand angebracht werden. Diese Klappläden, die das Zwischenfeld zwischen je zwei Stützen in ganzer Breite füllen, bestehen meist aus zwei oder drei Teilen übereinander, von denen die beiden oberen mittels Türbändern unter sich verbunden und an dem darüberliegenden Wandrähm oder Gesimsleisten drehbar befestigt sind; sie können um die wagerechte obere Kante nach aufwärts zusammengeklappt und alsdann in wagerechter Lage an den hierfür vorgesehenen Eisenhaken festgestellt werden, wie Abb. 34 veranschaulicht; der untere Laden wird gewöhnlich mittels seitlicher Riegel in den senkrechten Anschlag am Hauptpfosten des Baues auf beiden Seiten eingeriegelt. Die Läden bestehen aus einem hölzernen Rahmen, der mit oder ohne Brettfüllung, durch einen engmaschigen quadratischen Rost gekreuzter Holzstäbe ausgefüllt wird, und sind bei vornehmer Ausführung oft in guter Lackarbeit hergestellt und mit reichen Metallbeschlägen verziert.

Das Kraggebälk, Kumimono oder Masugumi, das bei den buddhistischen Tempeln und Tempeltoren, besonders in der Fujiwara- und Kamakurazeit zu bemerkenswerter Mannigfaltigkeit und glänzender Wirkung entwickelt wurde, bezweckt die Abstützung des wegen der klimatischen Verhältnisse des Landes notwendigen, weit überhängenden Daches gegen die Hauptsäulen des Baues; es besteht in der Anordnung eines über jeder Säule senkrecht zur Frontwand vorgestreckten Kragholzes in mehrfacher Wiederholung übereinander, dessen Ausladung in jeder folgenden Reihe um gleichviel zunimmt und dessen vorderes Ende in der Regel jedesmal durch ein darübergestrecktes Sattelholz, das parallel der Hauptfront läuft, belastet wird. Bei dem großen zweigeschossigen südlichen Tempeltor von Tōdaiji in Nara findet sich das Kragholz sechsmal übereinander wiederholt, also ein sechsfaches Kumimono, das in dieser Richtung wohl unübertroffen dasteht. — Um die Anordnungen auch in den Einzelheiten klarzustellen, ist zunächst in Abb. 35 das obere Ende eines Kohaipfostens von geviertförmigem Querschnitt wiedergegeben;

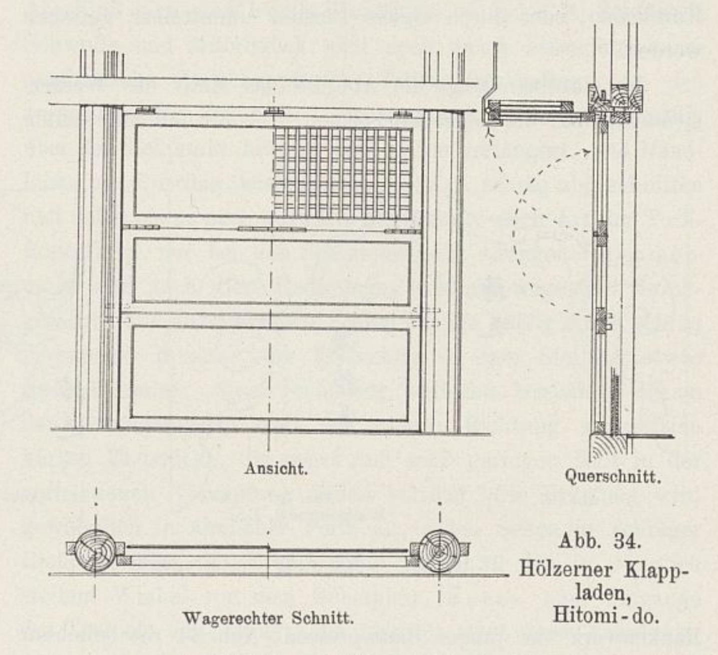
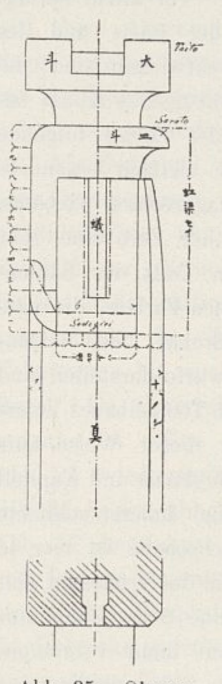


Abb. 34. Hölzerner Klappladen, Hitomi-do.

unter dem aus Hohlkehle und Hängeplatte bestehenden Kapitell, Taito, findet sich hier das erwähnte Halsglied, bezeichnet als Teller, Sarato; darunter ist der schwalbenschwanzförmige Ausschnitt für den auf der Säule sein Auflager findenden wagerechten Querbalken oder Riegel; an der entgegengesetzten Seite ist eine entsprechende Nut vorgesehen zum Ansetzen der freien Endigung, die in Form von bestimmten mehr oder weniger stilisierten Tierköpfen oder Blumen, meist reich geschnitzt und verziert, zur Ausführung kommt. Der untere Teil des Balkenauflagers wird gewöhnlich, wie die Abb. 35 erkennen läßt, auf $^{6}/_{10}$ der Säulenbreite eingeschränkt; diese am Balkenende in verzierter Form durchgeführte Einschränkung führt die Bezeichnung Sodegiri und kommt schon bei sehr alten Bauwerken vor. Abb. 39 zeigt die Formen und Maßverhältnisse eines einfachen Kapitells auf vierseitigem Kohai-Pfosten mit einem darüber liegenden, nach drei Richtungen ausladenden Armholz, Hijiki, buddhistischer Art, dessen Enden in Form junger Blattsprossen geschnitzt sind.


Abb. 35. Oberes Ende eines Kohai-Pfostens.

Wie in der Zeichnung angedeutet, beträgt die Breite der Hängeplatte $^{12}/_{10}$ der Säulenstärke; die Höhe des Kapitells $^{3}/_{5}$, die Ausladung seiner Hohlkehle $^{1}/_{5}$ der Breite der Hängeplatte (Abakus); die Höhe der Hohlkehle mißt $^{2}/_{5}$ der Höhe des Kapitells, und um das gleiche Maß ist das Armholz in die Hängeplatte eingeschnitten; das Armholz hat gleiche Höhe wie das Kapitell, seine Stärke beträgt $^{2}/_{3}$ seiner Höhe, und seine Ausladung beiderseits ist gleich der Breite der Hängeplatte. Über dem Armholze folgt im vorliegenden Falle eine Dachpfette oder ein Balken etwa zur Unterstützung eines

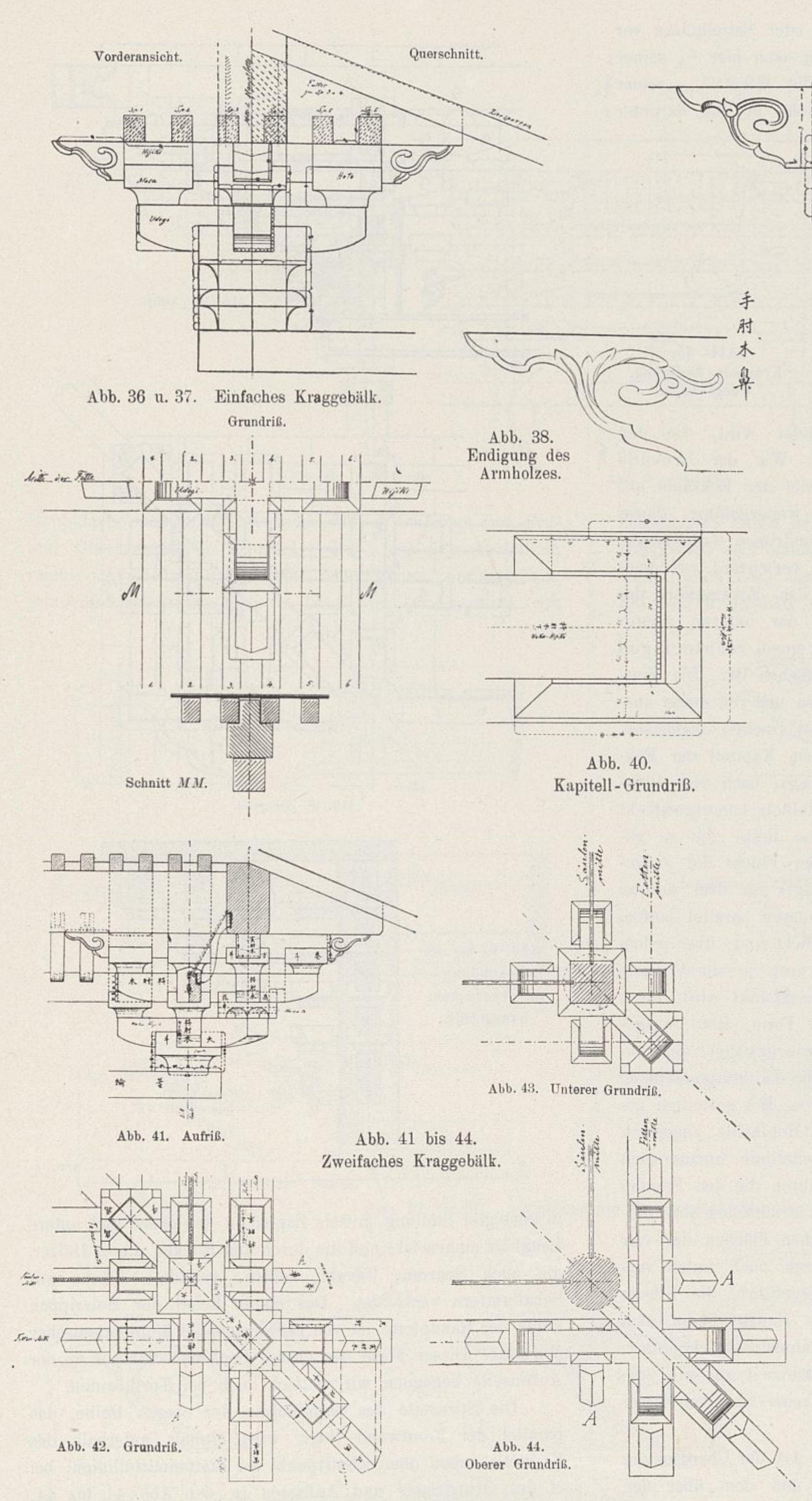


Abb. 36 u. 37. Einfaches Kraggebälk.

Abb. 38. Endigung des Armholzes.

Abb. 39. Kapitell mit dreiseitigem Armholz auf vierseitigem Kohai-Pfosten.

Abb. 40. Kapitell-Grundriß.

Abb. 41. Aufriß. Abb. 42. Grundriß. Abb. 43. Unterer Grundriß. Abb. 44. Oberer Grundriß.

Abb. 41 bis 44. Zweifaches Kraggebälk.

offenen Tempelumganges u. dergl., wobei die Breite dieses Längsträgers jedenfalls die des Armholzes beiderseits beträchtlich überragt. Eine ähnliche einfachere Form für die verzierte Endigung des Armholzes ist in Abb. 38 wiedergegeben. Abb. 36 und 37 stellt über einem gleichartigen Säulenkapitell ein **einfaches Kraggebälk** in Aufriß und Grundriß dar. Von der Mitte der Hängeplatte ist nach drei Richtungen je ein Sattelholz, Udegi, mit darüber folgendem kleinerem Kapitell, Hoto, angeordnet; über jedem Sattelholz liegt, in die Hängeplatte seines Kapitells entsprechend eingeschnitten, je ein Armholz mit verzierter Endigung, das die darüber folgende Dachpfette aufnimmt. In unserem Beispiele sind die sichtbaren Ziersparren, die die Schalung des überhängenden Daches tragen, im Querschnitt (rechts) und ihre Einteilung im Grundriß und Aufriß angegeben; sie finden auf der Dachpfette ihr Auflager; in diesem Falle ist über dem Armholze, das senkrecht zur Frontwand steht, ein Futterstück erforderlich, das sich bis unter und zwischen die beiden dem Armholze zunächst liegenden Sparren (in der Abb. mit 3 u. 4 bezeichnet) und im Grundriß bis an die Vorderfläche der Pfette erstrecken muß. Bei der Ecksäule tritt an Stelle dieses Futterstückes das über den Schnittpunkt der beiden Pfetten verlängerte Pfettenende der anderen Frontseite. Das Futterstück, dessen Seiten oft durch eingegrabene Schnitzarbeit verziert sind, heißt **Handschere**, Tebasami (wohl wegen der scherenartigen Umfassung des Futters, die durch die Sparren bewirkt wird, vgl. Schnitt *MM* in Abb. 37).

Für die Abmessungen des kleineren Kapitells, Hoto, ist wie in Abb. 36 angedeutet, die Sparreneinteilung bestimmend; die Breite seiner Hängeplatte entspricht dem Abstande zweier Sparren von Außenfläche zu Außenfläche. In der Abb. 40 ist der Grundriß des Hoto mit den zugehörigen Maßverhältnissen im einzelnen angegeben; man ersieht daraus, daß die Breite seiner unteren Grundfläche auf beiden Seiten um

je $^1/_{20}$ der Breite des unteren Udegi oder Sattelholzes vor diesem übersteht; die Kapitellhöhe mißt auch hier $^3/_5$ seiner Breite. Für das Sattelholz beträgt die Höhe $^{12}/_{10}$ seiner Breite; es ist bis auf $^7/_{12}$ seiner Höhe in das darunter liegende große Kapitell eingelassen und nach den Enden hin in leichter Krümmung bis auf $^3/_5$ seiner Höhe verjüngt.

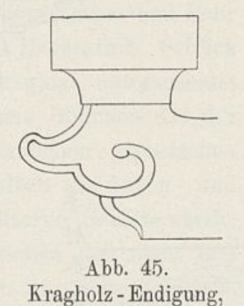


Abb. 45. Kragholz-Endigung, Udegi-hana.

In den folgenden Abb. 41 bis 44 ist ein zweifaches Kraggebälk unter einem Tempeldach in Aufriß und Grundriß mit der eigentlichen Ecklösung dargestellt, bei der über dem Ende des über Eck gestellten Sattelholzes, Sumi-Hijiki, stets eine besondere größere Kapitellform verwendet wird, die den Namen Hana-to, „Endform", führt. Wie der Grundriß Abb. 42 zeigt, ist das Kraggebälk von der Ecksäule aus auch nach dem Innern des Tempels weitergeführt, dieses indes im Aufriß und in den Einzelgrundrissen weggelassen, um die Zeichnung nicht zu sehr zu verwirren; aus demselben Grunde ist im Aufriß auch das Eckkragholz der oberen Reihe fortgelassen, das dem der unteren Anordnung gleicht, aber an seinem Ende mit einem rechteckigen Kapitell der gewöhnlichen Form versehen ist. Die Ziersparren, die auf der Fußpfette auflagern und von dieser ausgehen, sind im Aufriß und Querschnitt (rechts) angegeben. Nachdem in der unteren Reihe aus dem Kapitell der Ecksäule, Taito, vier Sattelhölzer, Udegi, nach vier Richtungen und außerdem noch ein Ecksattelholz herausgestreckt sind, werden in der folgenden höheren Reihe die so geschaffenen drei Stützpunkte, die in der Flucht der ausgekragten Pfettenmitte liegen, als Auflager für drei weitere Sattelhölzer benutzt, die mit den unteren parallel laufen, aber um eine Kragweite nach außen gerückt sind; über jedem dieser oberen drei Sattelhölzer folgt noch je ein Armholz mit verzierter Endigung. Jeder Auflagerpunkt wird durch ein kleines Kapitell der gewöhnlichen Form, Hoto, ausgezeichnet. Nur das Ecksattelholz hat, wie erwähnt, eine abweichende, sehr eigentümliche Form, die dadurch entstanden ist, daß man an die vier Seiten der über Eck gestellten geviertförmigen Lagerfläche die übliche Hohlkehle angesetzt, diese aber über ihre wagerechte Scheitellinie hinaus nach außen weiter fortgesetzt hat, bis sie durch die den Fronten des Gebäudes parallelen senkrechten Umrißflächen ihre Begrenzung findet; anstatt der zylindrischen Flächen der vier Hohlkehlen sind gewöhnlich acht, durch nach unten vortretende Grate getrennte Flächen ausgeführt, die Stücke von Kalotten bilden. Diese Form des Hanato findet sich übereinstimmend in Japan fast ganz ausnahmslos durchgeführt; sie scheint eine Erfindung der Kamakurazeit zu sein, die alten Bauten von Horiuji weisen noch keine Spur von dieser eigentümlichen Ecklösung auf.

Von unserm Beispiel ist noch die Art der Überdeckung des Raumes zwischen der Fußpfette und dem über den Säulenmitten entlang gestreckten Längsbalken (vergl. den in Abb. 41 angedeuteten Querschnitt) zu erläutern. In gleicher Verteilung wie die Ziersparren hat man hier Steg- oder Rippenhölzer, deren untere Begrenzung etwas geschweift ist,

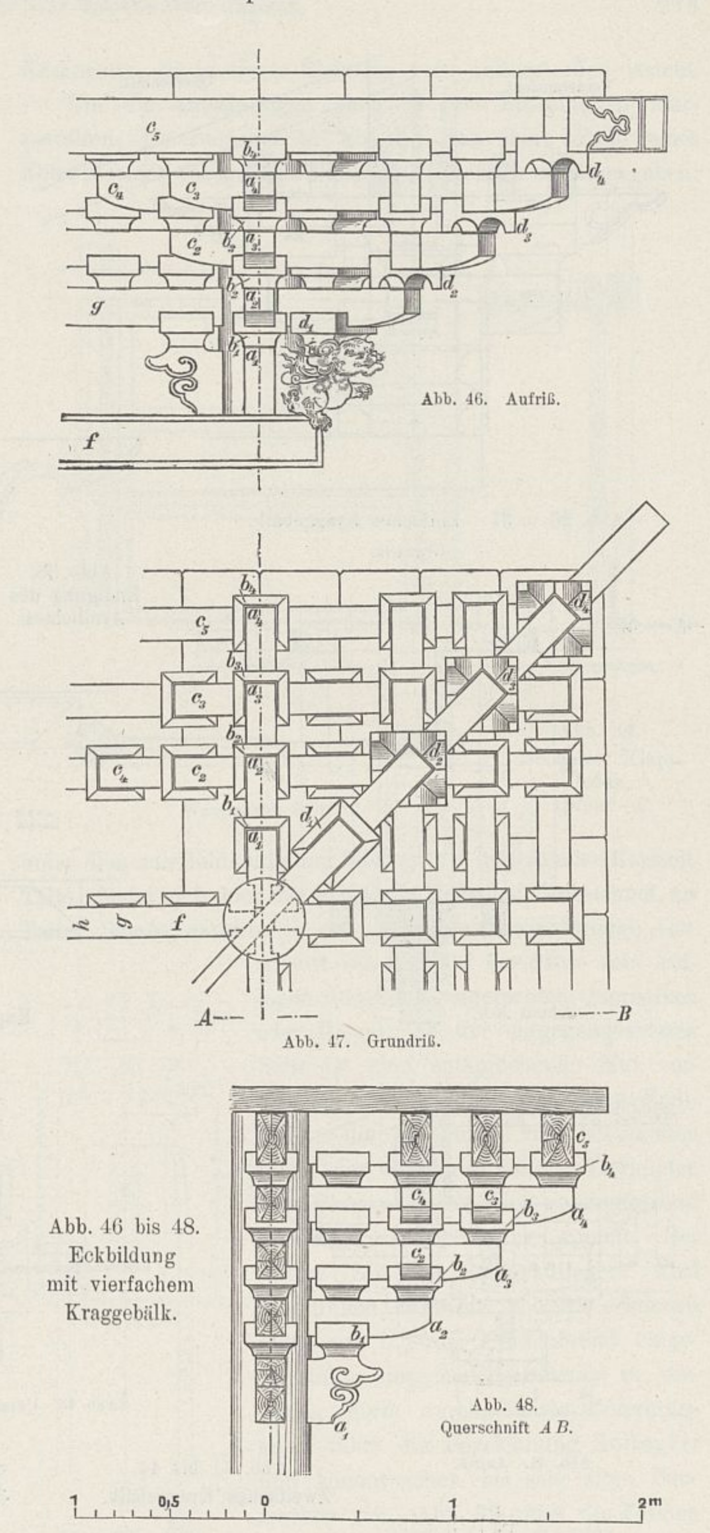


Abb. 46. Aufriß.

Abb. 47. Grundriß.

Abb. 48. Querschnitt A B.

Abb. 46 bis 48. Eckbildung mit vierfachem Kraggebälk.

in geneigter Stellung mittels Zapfen in das obere und untere Langholz eingesetzt, und die durch den Rücken dieser Hölzer, die auch Sparren, Taruki, heißen, gebildete Fläche mit Schalbrettern verkleidet. Das starke Relief der Holzrippen unter der Randpfette ist von hervorragender architektonischer Wirkung. Dieser Form des oberen Deckenabschlusses an der Außenseite begegnen wir vielfach auch bei Turmbauten.

Die Stirnseite des Sattelholzes der oberen Reihe, das parallel der Frontwand liegt, wird oftmals unterhalb des Kapitells neben dem Schnittpunkt der Pfettenmittellinien, bei *A* des Grundrisses und Aufrisses in den Abb. 41 bis 44, mit einer besonderen, abweichend gestalteten, nach außen gerichteten Endigung versehen, die den Namen Kembana führt.

In der hier beschriebenen Weise findet sich nun das Kraggebälk in vielfacher Wiederholung sowohl unter dem

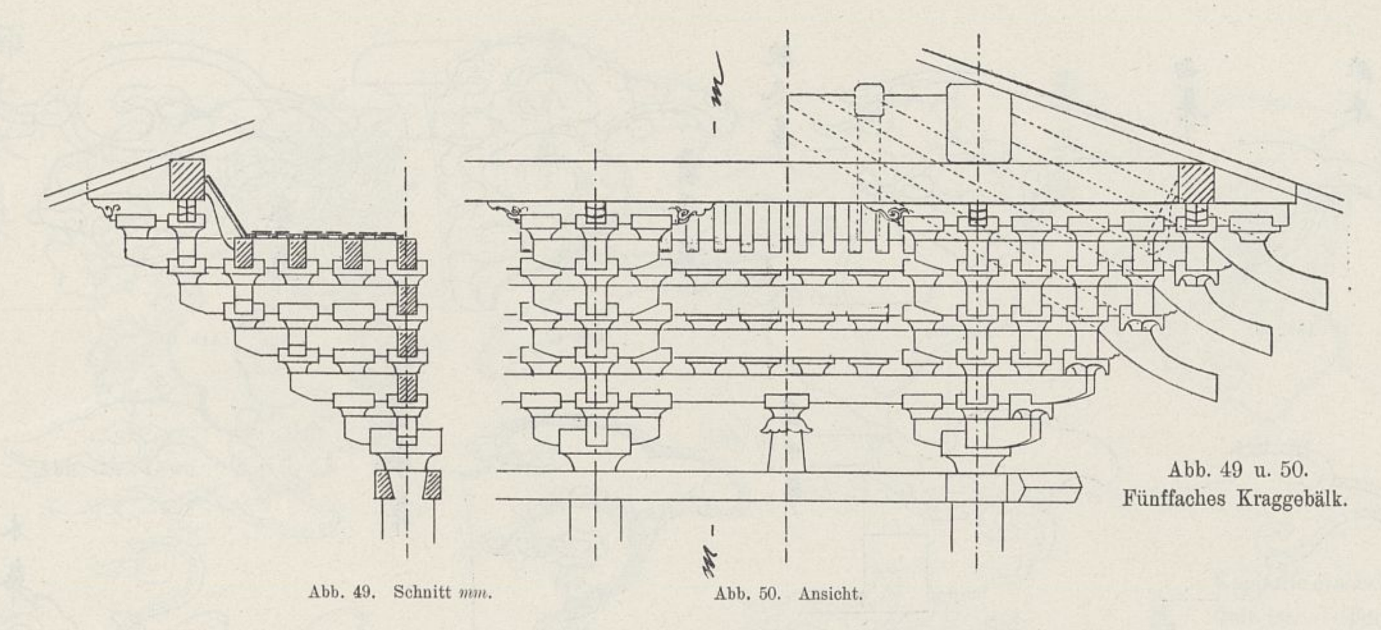


Abb. 49. Schnitt *mm*.

Abb. 50. Ansicht.

Abb. 49 u. 50. Fünffaches Kraggebälk.

Hauptdache, als auch unter dem offenen Umgange von Erd- und Obergeschoß bei Tempel-, Tor- und Turmbauten in reicher Abwechslung gewisser Einzelheiten durchgeführt; seine Maßverhältnisse sind im Laufe der Jahrhunderte, von der Fujiwara- bis zur Tokugawazeit immer feiner und zierlicher geworden, so daß man aus dem Kraggebälk stets einen gewissen Anhalt für die Beurteilung der Entstehungszeit des betreffenden Baues gewinnt. Während drei- und vierfaches Kraggebälk sehr häufig ist, kommt die Ausführung wie erwähnt auch noch bis zu sechsfacher Wiederholung vor. Bei dem Kraggebälk unter dem Umgange ist die Anordnung gewöhnlich regelmäßig und folgerichtig durchgeführt, während man unter dem Hauptdache merkwürdigerweise fast allgemein in der zweiten Reihe das der Front parallel gerichtete Sattelholz fortzulassen pflegt; diese Eigentümlichkeit darf man wohl auf das in gewissen abergläubischen Vorstellungen begründete Bestreben des Japaners zurückführen, auch und gerade bei sorgfältigster Ausführung stets an irgend einer Stelle des Bauwerks eine gewisse Unregelmäßigkeit

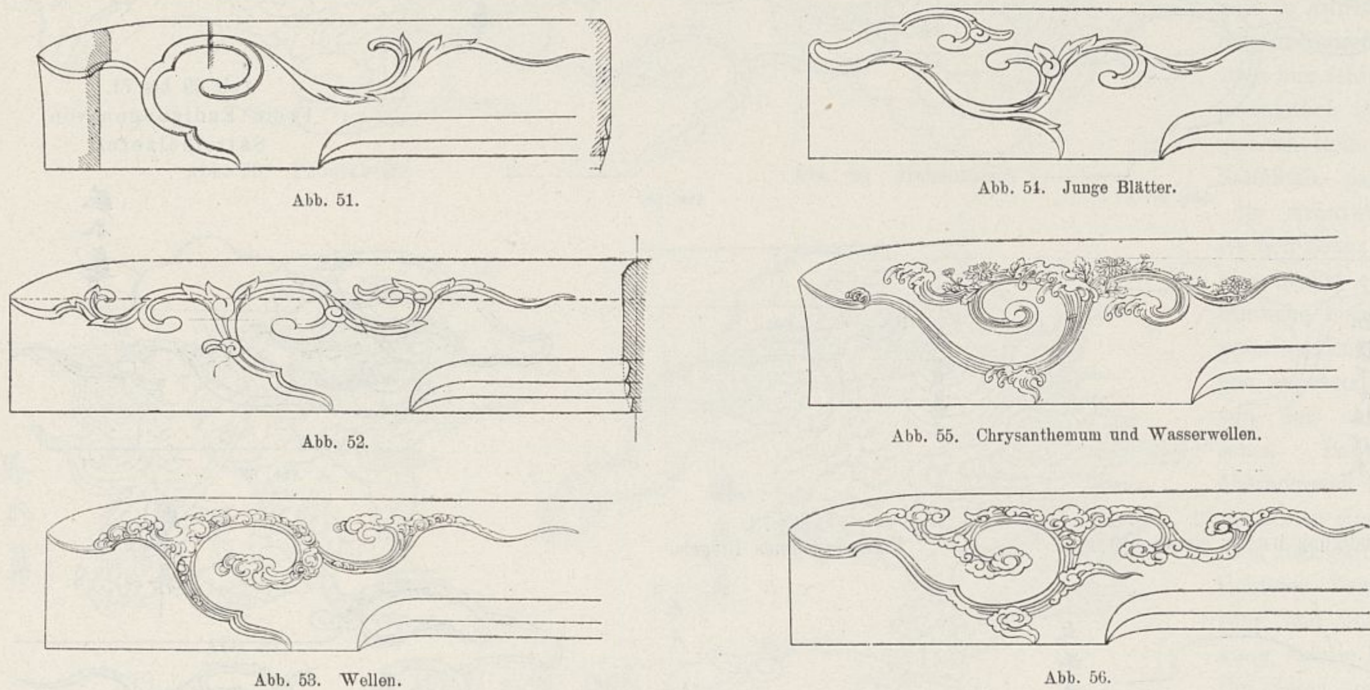


Abb. 51.

Abb. 54. Junge Blätter.

Abb. 52.

Abb. 55. Chrysanthemum und Wasserwellen.

Abb. 53. Wellen.

Abb. 56.

Abb. 51 bis 56. Ausbildung der Regenbogenhölzer, Koryō.

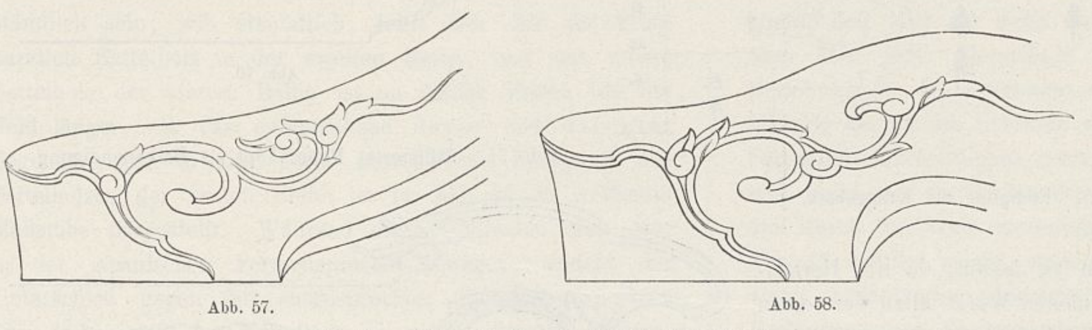


Abb. 57.

Abb. 58.

Abb. 57 u. 58. Gekrümmte Koryō, Ebi-Koryō.

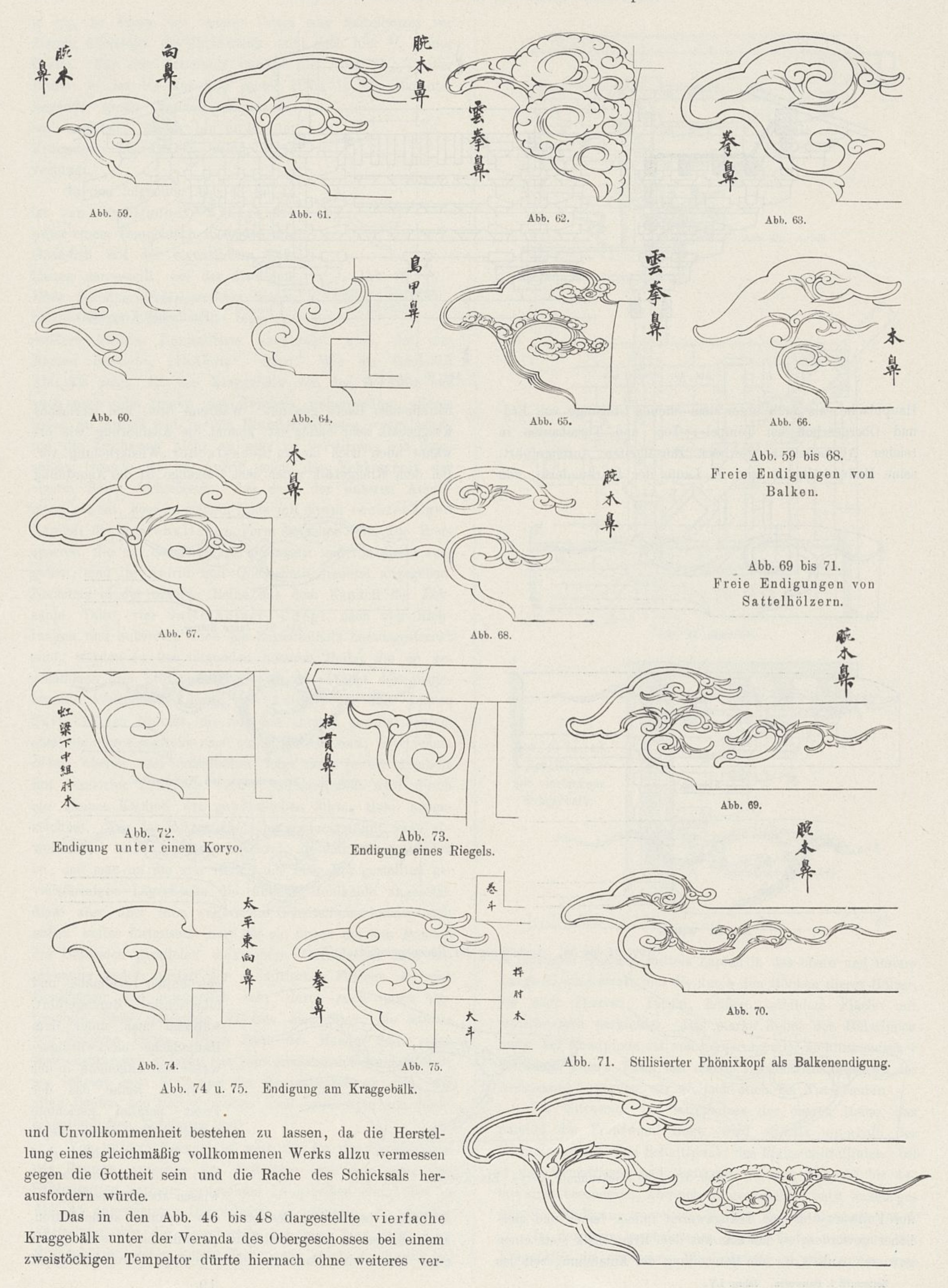


Abb. 59. Abb. 61. Abb. 62. Abb. 63.

Abb. 60. Abb. 64. Abb. 65. Abb. 66.

Abb. 67. Abb. 68.

Abb. 59 bis 68. Freie Endigungen von Balken.

Abb. 69 bis 71. Freie Endigungen von Sattelhölzern.

Abb. 69.

Abb. 72. Endigung unter einem Koryo.

Abb. 73. Endigung eines Riegels.

Abb. 70.

Abb. 74. Abb. 75.

Abb. 74 u. 75. Endigung am Kraggebälk.

Abb. 71. Stilisierter Phönixkopf als Balkenendigung.

und Unvollkommenheit bestehen zu lassen, da die Herstellung eines gleichmäßig vollkommenen Werks allzu vermessen gegen die Gottheit sein und die Rache des Schicksals herausfordern würde.

Das in den Abb. 46 bis 48 dargestellte vierfache Kraggebälk unter der Veranda des Obergeschosses bei einem zweistöckigen Tempeltor dürfte hiernach ohne weiteres ver-



Abb. 76. Löwe.

Abb. 77.

Abb. 78.

Abb. 76 bis 82. Tierkopfendigungen.

Abb. 79. Phönixkopf.

Abb. 80. Hahnenkopf.

Abb. 81.

Abb. 82.

Abb. 81 u. 82. Tapir.

ständlich sein; wie ersichtlich, fehlt hier das der Front parallele Sattelholz in der zweiten Reihe, und das innere Sattelholz der vierten Reihe ist an beiden Enden um ein Feld länger, als das entsprechend davor und darunter liegende. Die in der Form abweichende Endigung des Sattelholzes der ersten Reihe ist in Abb. 45 in größerem Maßstabe dargestellt. Während die Einzelheiten sich hier in der japanischen Formensprache bewegen, besteht der Unterschied gegen die ausgesprochen chinesische Form nur darin, daß das Sattelholz in seiner unteren Begrenzung etwas anders gestaltet ist — die senkrechte Kante der Kopffläche wird durch einen Viertel-Kreisbogen in die wagerechte Unterkante übergeführt — und daß die Oberfläche des Sattelholzes zwischen den Auflagern für die Kapitelle etwas vertieft ist. — Ferner ist in Abb. 49 und 50 ein fünffaches Kraggebälk unter dem Hauptdache eines Tempels in Aufriß und Schnitt vorgeführt; auch hier fehlt wie gewöhnlich in der zweiten Reihe das Sattelholz parallel der Frontwand. An den Ecken sind hier höchst eigentümliche hornartig gestaltete Endigungen angesetzt, die von der chinesischen Bauweise übernommen sind; sie bilden eine Art nach rückwärts gerichteter Verankerung und Verstärkung für die Ecke. Bei vielen buddhistischen Bauwerken älterer Zeit sind sie nicht auf die Ecken beschränkt, sondern über jeder Hauptsäule wiederholt. In konstruktiver Beziehung ist zu erwähnen, daß die kunstgerechte Durchführung der an der Ecksäule zusammenlaufenden drei Sattelhölzer mit beträchtlichen Schwierigkeiten verknüpft ist; hier muß nicht nur der Säulenquerschnitt sondern auch jedes der drei durch die Säule hindurchzuführenden Hölzer, wie z. B. Abb. 47 deutlich macht, stark ausgeschnitten werden; infolge dieser bedeutenden Querschnittsverminderung entbehrt die Verbindung am Knotenpunkt im ganzen der gerade hier erforderlichen besonderen Festigkeit.

Freiliegende Balken oder Riegel zwischen den Säulen des Mittel- und Seitenschiffes oder zwischen den einzelnen Stützen des Gebetplatzes oder zwischen diesen und den

Hauptsäulen des Tempels, jap. Koryō, d. h. Regenbogenhölzer, werden an den Enden neben der Stelle, wo sie auf der Säule ihr Auflager finden, durch eingegrabenes Ornament und die vorerwähnten seitlichen Einschnitte, Sodegiri, verziert; eine Reihe von Beispielen für die Verzierung ist in den Abb. 51 bis 56 mitgeteilt. In einzelnen Beispielen ist auch die übliche Querschnittsbildung angedeutet; die vorwiegenden Motive sind wiederum junge Blattsprossen, Wolken oder Wellen; Abb. 55 zeigt Chrysanthemum und Wasserwellen. Ähnliche Zierformen werden auch angewendet, wenn die Riegel zwischen den Kohaipfosten und dem Haupttempel nicht geradlinig, sondern als Ebi-Koryo (Ebi heißt Seegarnele, Seeschnecke) in schlangenartiger Krümmung gebildet sind; Beispiele hierfür bieten die Abb. 57 und 58.

Formen für die freie Endigung des Balkens, sei es daß diese durch Schnitzarbeit an diesem selbst oder in besonderem Stücke hergestellt und mit Schwalbenschwänzen in den Pfosten eingesetzt wird, zeigen die Abb. 59 bis 71; sie geben sämtlich in der Umrißlinie den stilisierten Phönixkopf wieder, der in den Seitenflächen durch eingegrabene Blattranken, Wolken oder Wellenlinien noch verziert ist; die Bezeichnung für diese Endigung ist Muko-bana, Vorderende, oder Kibana oder Kembana, d. h. Holzende. Freiendigende Arm- und Sattelhölzer, wie sie auch an Tempeltoren vielfach vorkommen, zeigen ähnliche Formen der Verzierung nach Abb. 69 bis 71, während die Abb. 74 und 75 verzierte Endigungen am vorher beschriebenen Kraggebälk wiedergeben; ferner entspricht Abb. 72 einer Endigung, die unter einem Regenbogenholz liegt, und Abb. 73 der Endigung eines Riegels, Hashira-nuki-hana, der durch ein flach darüber angeordnetes Brett abgedeckt ist, eine Form, der wir unter

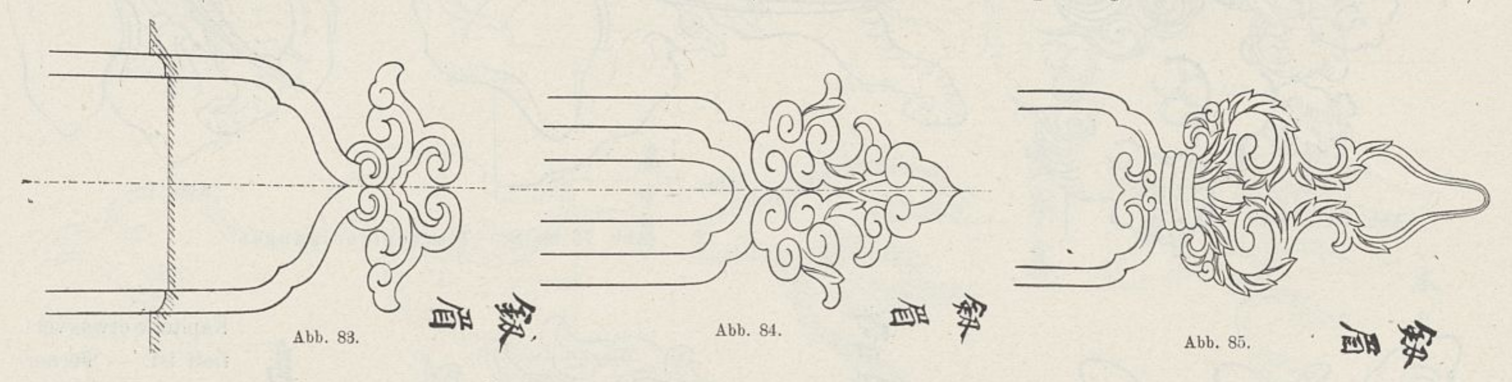


Abb. 83 bis 85. Verzierung der Unteransicht von Balken.

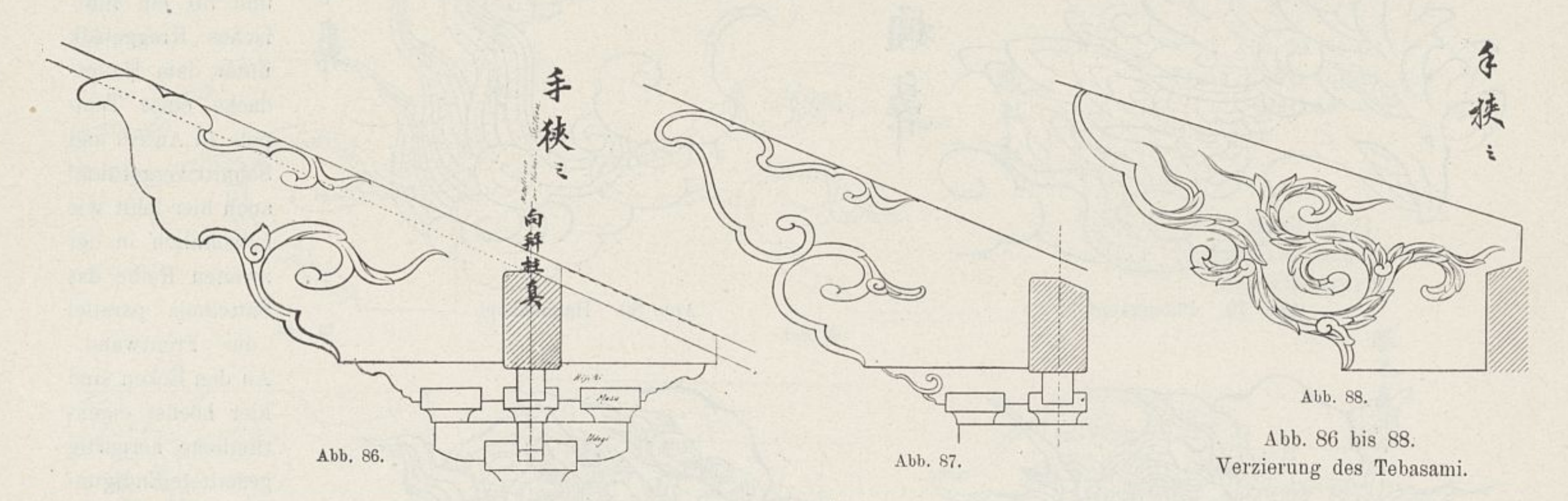
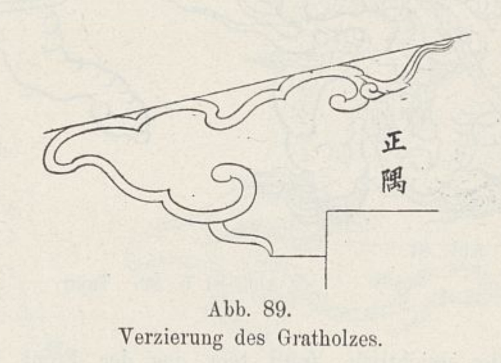


Abb. 86 bis 88.
Verzierung des Tebasami.

anderen bei Glockenstühlen vielfach begegnen. Die Zahl der hier zur Anwendung kommenden Formen ist damit keineswegs erschöpft, insbesondere ist zu erwähnen, daß oftmals bei Tempeln und Tempeltoren auch Endigungen in freier, reichdurchbrochener Schnitzarbeit, meist mit Darstellungen von Chrysanthemum, Goldblüte oder Paeonien in ihren aufs prächtigste entwickelten Blütenformen, das Ganze oft farbig behandelt oder stark vergoldet, zur Anwendung kommen. Zu gleichem Zwecke dienen insbesondere bei den rein buddhistischen Tempelbauten auch gewisse stark stilisierte Tierköpfe, die als Endigungen an die Säule angesetzt werden, so insbesondere der Kopf des Löwen, Karashishi, Abb. 13, 14 u. 76, des Elefanten Zo-o, Abb. 77 und 78, des Tapirs, Baku, Abb. 81 bis 82, der nach japanischem Volksglauben die bösen Träume verschlingt oder in gute verwandelt, und des Phönix Ho-o, Abb. 79.


Abb. 89.
Verzierung des Gratholzes.

Diese Tierkopfbildungen beweisen schon durch ihren Ursprung die Entlehnung dieser buddhistischen Formen aus China, Korea und Indien. Dabei wird vielfach auf der für den von vorn Eintretenden rechten Seite des Baues der Tierkopf weiblichen Geschlechts, Mesu, mit offenem Maule oder Schnabel, auf der linken Seite des männlichen Geschlechts, Osu, mit geschlossenem Maule dargestellt. In ent-

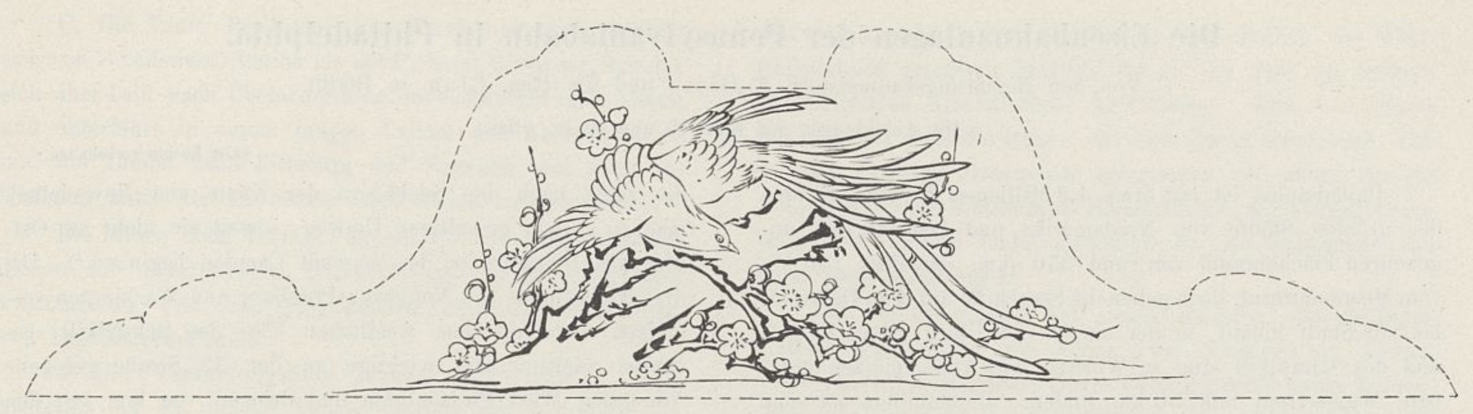


Abb. 90. Fasan und Pflaumenblüte.

sprechender Weise findet sich bei buddhistischen Tempeltoren der durch alte Holzbildwerke dargestellte Tempelwächter, Niō, auf der linken Seite mit geschlossenem Munde die Luft einatmend, und der zur Rechten mit offenem Munde, die Luft ausatmend, abgebildet; dies dürfte sich wohl am einfachsten erklären, als eine der in der orientalischen Kunst so häufig anzutreffenden Darstellungen des dualistischen Prinzips: Männlich und Weiblich, Auf- und Niedergang, Gut und Böse usw. als des Symbols der wirkenden Urkräfte der Natur. Bei Tempeln und Tempeltoren findet sich in ähnlicher Weise rechts der auf- und links der absteigende Drache aus Holz sich um die Säule windend dargestellt. Beispiele: Tempel der goldenen Halle, Kon-do in Horiuji; Tempeltore von Shiba in Tokio, die zu den Grabtempeln und Gräbern der Schogune der Tokugawafamilie führen. — Bei großen Tempeln zeigen die freiliegenden Balken oder Riegel, die die Säulen untereinander verbinden, oft sehr bedeutende Querschnittsabmessungen; dann wird auch wohl häufig die Unteransicht dieser Hölzer durch flach eingegrabene, friesartige Füllungen mit freien Endabschlüssen verziert; die Abb. 83 bis 85 geben Beispiele für derartige Ausführungen.



Abb. 91. Hühner und Chrysanthemum.



Abb. 92. Falke, Sperlinge und Kiefer.

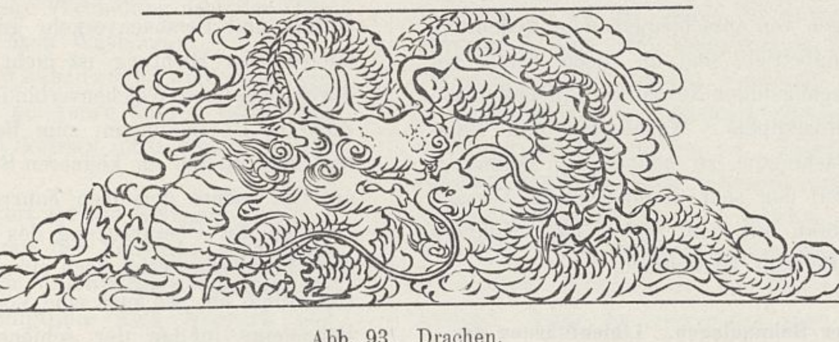


Abb. 93. Drachen.

Abb. 90 bis 93. Froschgabelverzierungen.

In den Abb. 86 bis 88 ist noch dargestellt, in welcher Weise man das früher erwähnte, zwischen den Ziersparren und dem Kraggebälk übliche Futterstück, Tebasami, das von den zwei Sparren, die über der Säule liegen, scherenartig umfaßt wird, an seinen oberen Kanten und an den beiden Seitenflächen durch eingegrabenes Rankenwerk zu verzieren pflegt. Bei den Tempeln mit vorgelegtem Gebetsplatz, Kohai, erhalten diese Futterstücke meist eine besonders reiche Verzierung durch glänzendste Schnitzarbeit. Abb. 89 zeigt eine verzierte freie Endigung für einen Gratbalken oder ein über Eck gestelltes Sattelholz, japanisch Shō-zumi, d. h. wirkliches Gratholz, dessen obere Schräge mit der unteren Fläche der Ziersparren zusammenfällt.

(Fortsetzung folgt.)

Die Eisenbahnanlagen der Pennsylvaniabahn in Philadelphia.

Von den Regierungsbaumeistern E. Giese und Dr.-Ing. Blum in Berlin.

(Mit Abbildungen auf Blatt 29 und 30 im Atlas.)

Philadelphia ist mit etwa 1,3 Millionen Einwohnern eine der größten Städte von Nordamerika und bedeckt den ungeheuren Flächenraum von rund 350 qkm. Es liegt 150 km vom Meere entfernt, doch gehen die Seeschiffe auf dem Delaware bis zur Stadt hinauf, in der sie an den Ufern dieses Flusses und des Schuylkill eine zu Werften und Anlegeplätzen nutzbare Wasserfront von 50 km finden. Philadelphia ist eine der ersten Handels- und Industriestädte der Vereinigten Staaten; unter seinen Erzeugnissen sind vor allem Tuchstoffe, Maschinen, Lokomotiven, Eisenwaren und Schiffe zu nennen. Die Stadt ist fast ganz regelmäßig mit sich rechtwinklig kreuzenden Straßen angelegt und hat außer einigen Himmelskratzern fast nur kleine zweistöckige Häuser, wodurch die gewaltige Ausdehnung zu erklären ist.

Der Verkehr Philadelphias wird vor allem von drei Eisenbahngesellschaften wahrgenommen, von der Philadelphia- und Readingbahn, der Pennsylvania-Eisenbahn und der jetzt von dieser abhängigen Baltimore- und Ohiobahn. Für die Pennsylvania-Eisenbahn bildet Philadelphia den Mittel- und Ausgangspunkt der wichtigsten Linien, so daß einmal ein Präsident der Bahn gesagt hat: „Alle Wege führen nach Rom und alle unsere Gleise nach Philadelphia." Die Stadt ist der bedeutendste Hafen für den Kohlenbezirk von dem Lande Pennsylvania und Knotenpunkt für die durchgehenden Linien von Westen (Pittsburg, Chicago, St. Louis) und Süden (Baltimore und Washington) nach Neuyork. Um die Bedeutung der Bahnanlagen kurz zu erläutern, seien einige Zahlen mitgeteilt: die Länge der sämtlichen Gleise der Pennsylvaniabahn in Philadelphia ist mehr als 700 km (gleich der Strecke Berlin — Gumbinnen), die Zahl der in dem Personen-Hauptbahnhof täglich ein- und auslaufenden Züge beträgt 530 mit 2550 meist vierachsigen Wagen, die Zahl der Reisenden im Jahr ist etwa 17 Millionen; die Zahl der täglich ein- und ausgehenden Güterwagen ist etwa 2500 mit 10000 Achsen. Der Verkehr endet zum größten Teil in Philadelphia; von den Reisenden ist die überwiegende Zahl dem Vorortverkehr zuzurechnen, von dem Güterverkehr entfällt ein wesentlicher Teil auf den Umschlagverkehr von der Bahn zum Schiff. Neben dem endenden Verkehr spielt aber auch der Durchgangsverkehr eine sehr wesentliche Rolle und ist für die Gestaltung der Bahnanlagen von ausschlaggebender Bedeutung gewesen; im Personenzugbetrieb sind an dieser Stelle vor allem die wichtigen Durchgangslinien Neuyork — Philadelphia — Pittsburg, Neuyork — Philadelphia — Washington und Pittsburg — Philadelphia — Washington zu nennen; im Güterzugbetrieb war vor allem auf den sehr umfangreichen Versand von Früchten und Gemüsen aus dem Süden nach Neuyork und weiter nach Osten Bedacht zu nehmen.

A. Gesamtanordnung der Bahnanlagen. Linienführung der Hauptgleise.

Die Pennsylvaniabahn dringt, wie Abb. 7 Bl. 29 u. 30 zeigt, von Westen her in die Stadt ein; die von Osten (Neuyork) kommenden Züge umfahren die Stadt im Norden und selbst die Züge nach den Seebädern der Küste von New-Jersey machen diesen gewaltigen Umweg, soweit sie nicht am Ostufer des Delaware in der Vorstadt Camden beginnen.[1]) Die drei Hauptlinien von Neuyork, Pittsburg und Washington vereinigen sich auf dem westlichen Ufer des Schuylkill, berühren sämtlich die wichtige an der 32. Straße gelegene Vorstation West-Philadelphia und dringen von hier mit den Personengleisen in den weit in die Stadt vorgeschobenen Endbahnhof Broadstreet-Station ein. Für den Güterverkehr ist an der Linie nach Pittsburg ein großer Verschiebebahnhof angelegt, von dem die verschiedenen Güterbahnhöfe und Umschlagplätze im Hafen zugänglich sind.

Nach dem jetzt fertiggestellten Zustand sind für den Personenverkehr drei endigende Hauptlinien und zwischen diesen zwei Verbindungsbahnen vorhanden.

Die in Broadstreet-Station endigenden Linien sind (vgl. Abb. 2 Bl. 29 u. 30):

A. Die Linie Philadelphia-Neuyork benutzt von Broadstreet-Station bis West-Philadelphia die Gleise der Strecke nach Pittsburg, legt sich dann zwischen diese beiden Gleise, so daß eine viergleisige nach Richtungen betriebene Strecke entsteht, schwenkt an der 36. Straße unter schienenfreier Kreuzung nach Norden ab und durchzieht dann die nördlichen Vorstädte, für die mehrere Vorortstationen, unter ihnen der wichtige Knotenpunkt Germantown, angelegt sind. Weiter außerhalb zweigen von der Hauptstrecke mehrere Seitenlinien ab.

B. Die Linie Philadelphia-Pittsburg fällt bis zur Station West-Philadelphia mit der eben beschriebenen zusammen. Hier werden die beiden Gleise auseinander gezogen und legen sich an die beiden Außenseiten der Strecke nach Neuyork bis zu deren Abschwenkung an der 36. Straße, von der ab sich das Gleispaar an der Südseite des Verschiebebahnhofs hinzieht. Um die Güterzüge ohne Kreuzung in Schienenhöhe von der viergleisigen Strecke in den Verschiebebahnhof einzuführen, überbrückt das Personengleis nach Pittsburg diesen an dem Ablaufberg, so daß die Güterzug-Ein- und Ausfahr-Gleise von und nach Pittsburg zwischen die beiden Personengleise zu liegen kommen; die weitere viergleisige Strecke wird nach Richtungen betrieben, eine bestimmte, nach Güter- und Personenverkehr getrennte, Benutzung der zwei Gleise jeder Richtung ist nicht vorgeschrieben, vielmehr ist durch reichliche Weichenverbindungen dafür gesorgt, daß die Züge zu Überholungen, zum Bedienen von Güteranschlüssen und zum Halten an kleineren Stationen von dem einen Gleis auf das andere derselben Fahrrichtung übergehen können.

An der Überkreuzung des Ablaufberges durch das Gleis nach Pittsburg zweigt noch eine in das Schuylkilltal führende Nebenlinie ab, wo auch eine Vorortstation angelegt ist, deren Bahnsteige infolge der schienenfreien Kreuzungen in drei verschiedenen Höhen liegen.

---

1) Zu diesen Zügen zwischen Camden und Atlantic City gehören die bekannten „Flieger", die eine fahrplanmäßige Reisegeschwindigkeit von 100,3 km/St. haben.

C. Die Linie Philadelphia-Washington entwickelt sich von Broadstreet-Station als nördlichstes Gleispaar, wendet sich aber bald nach Überschreitung des Schuylkill nach Süden und unterfährt in einem langen Tunnel den Abstellbahnhof und die Linien nach Pittsburg und Neuyork, um dann als Tiefbahn unter der 32. Straße nach Süden weiterzuführen.

Die beiden oben kurz erwähnten Verbindungsbahnen dienen zur unmittelbaren Durchführung von Personenzügen zwischen den drei oben beschriebenen Linien ohne Berührung von Broadstreet-Station.

a) Die Verbindungslinie Neuyork-Pittsburg liegt zwischen der 38. und 40. Straße westlich von der Stelle, an der die Neuyorker Linie die Pittsburger verläßt. Die zweigleisige Verbindungsbahn ist ohne Schienenkreuzungen in beide Hauptlinien eingeführt. Durch sie wird der Weg der durchgehenden Schnellzüge Neuyork-Pittsburg um etwa 8 km abgekürzt und die Fahrzeit erheblich verringert, da der durch den Wechsel der Fahrrichtung bedingte lange Aufenthalt in dem Kopfbahnhof Broadstreet-Station wegfällt. Um aber eine Stadt von der Bedeutung Philadelphias von dem Verkehr der besten Züge nicht auszuschließen, halten diese an der vom Geschäftsviertel allerdings 6 km entfernten Vorortstation Germantown, von wo die Reisenden mit der Straßenbahn oder mittels Vorortzügen in das Innere der Stadt gelangen können.

b) Die Verbindungslinie Washington-Pittsburg-Neuyork zweigt an der Station West-Philadelphia mittels Spaltungskreuzung aus den Hauptgleisen von Washington ab und mündet schienenfrei in die Hauptlinien nach Pittsburg und Neuyork ein. Der dadurch vermiedene Anlauf von Broadstreet-Station wird durch einen Aufenthalt in West-Philadelphia ersetzt, das aber nur 2 km vom Geschäftsviertel entfernt, also viel günstiger als Germantown liegt und mit diesem durch eine im Bau begriffene städtische Tiefbahn verbunden wird.

Über die für die Beurteilung der Gesamtanordnung wichtigen Linien für den Güterverkehr ist zu bemerken (vergl. Abb. 2 Bl. 29 u. 30):

1. Die Güterzüge der Pittsburger Strecke entspringen und enden in dem großen Verschiebebahnhof, der sich von der 38. Straße nach Westen zu nördlich von den Personengleisen von und nach Pittsburg hinzieht.

2. Die Güterzüge von Neuyork zweigen aus der Verbindungslinie Neuyork-Pittsburg nach Westen zu in den Verschiebebahnhof ab. Außerdem besteht die nachfolgende unter 4 beschriebene unmittelbare Verbindung nach den Ortsgüterbahnhöfen und der Linie nach Washington.

3. Die Güterzüge von Washington werden in den südlich von West-Philadelphia gelegenen älteren Güterbahnhöfen behandelt, die in diesem Aufsatz nicht weiter erörtert werden sollen.

4. Besonders bemerkenswert ist die Güterhochbahn, die im Westen an der Gabelung der Neuyorker und Pittsburger Linien beginnt und hier unmittelbaren Anschluß an den Verschiebebahnhof, die Hauptlinie nach Neuyork und eine zweigleisige Verbindungsbahn zu der Philadelphia- und Reading-Eisenbahn hat. Die Hochbahn liegt zuerst noch unter Straßenhöhe nördlich von den gesamten Bahnanlagen, steigt dann stark an und überschreitet auf einer langen Brücke die Lokomotivstation, die sämtlichen Personengleise und den Abstellbahnhof, um sich in dem südlich von West-Philadelphia gelegenen Stadtteil bis zu der über den Schuylkill führenden Arsenalbrücke hinzuziehen. Kurz vor diesem Punkt gabelt sich die Bahn; der eine Zweig führt nach dem in dem Stadtteil Greenwich gelegenen, vor allem für die Kohlenverladung bestimmten Hafenbahnhof der Pennsylvaniabahn, der andere findet Anschluß an die Gütergleise der Bahn nach Washington.

Die Güterhochbahn hat neben anderen unwichtigeren Verkehrsbeziehungen vor allem zwei Zwecken zu dienen: a) sie soll die unmittelbare Durchführung geschlossener Kohlenzüge, die aus dem Kohlenbezirk von Pennsylvania über die Pittsburger Gleise eintreffen, nach dem Hafenbahnhof bei Greenwich gestatten und ebenso die rasche Zurückführung der leeren Kohlenwagen ermöglichen. b) Auf der Hochbahn sollen ferner die von Washington und weiter aus dem Süden her eintreffenden und für Neuyork bestimmten Züge mit leichtverderblichen Lebensmitteln, besonders Früchten und Gemüsen, ohne Aufenthalt unmittelbar auf die Hauptgleise nach Neuyork überführt werden. In dieser Beziehung leistet also die Güterhochbahn für den Güterverkehr dasselbe, was für den Personenverkehr durch die unmittelbare Verbindungslinie Washington—Neuyork erzielt ist. Die beiden Verbindungsbahnen laufen auch ungefähr parallel und könnten wechselseitig benutzt werden.

5. Außer der Güterhochbahn besteht noch eine alte zweigleisige Verbindung zwischen den Güterstationen der Linie nach Washington und dem Verschiebebahnhof. Diese Linie, die sich an dem Westufer des Schuylkill entlangzieht, liegt aber größtenteils in Straßenhöhe und dient vor allem zur Verbindung mit mehreren kleinen Güterstationen und Hafenanschlüssen.

Werfen wir einen Rückblick auf die gesamten hier in kurzen Umrissen beschriebenen Gleisentwicklungen, so wird jeder, der das amerikanische Eisenbahnwesen kennt, erstaunt sein, in welchem Umfang hier Kreuzungen in Schienenhöhe durch Brücken vermieden sind. Infolge der überaus raschen Entwicklung des Bahnnetzes und der ungenügenden Schärfe gesetzlicher Bestimmungen sind in Amerika selbst bei den besten Bahnen und den stärkst belasteten Linien Kreuzungen in Schienenhöhe in einem Umfang vorhanden, die einen deutschen Eisenbahntechniker erschaudern machen. Aber die Amerikaner beginnen jetzt auch die unhaltbaren Zustände zu beseitigen, und viele einzelne Staaten haben besondere Gesetze geschaffen, durch die Staat, Gemeinde und Eisenbahn zu gemeinsamem Vorgehen gegen die Kreuzungen in Schienenhöhe vereinigt werden. Die Pennsylvania-Eisenbahn hat mit ihren Umbauten in Philadelphia wohl das Beste geschaffen, was an Vermeidung von Schienenkreuzungen bisher in Amerika überhaupt geleistet worden ist. Tatsächlich sind Kreuzungen zwischen Personenzügen entgegengesetzter Richtung bis auf die eine Spaltungskreuzung vermieden, die bei der Abzweigung der unmittelbaren Verbindungslinie Washington — Pittsburg und Washington—Neuyork aus den Hauptgleisen von Washington entsteht. Auch die Gütergleise sind fast ganz ohne Kreuzungen aus den Hauptgleisen abgezweigt. In gleicher Weise sind die sonst in Amerika so zahlreichen, jetzt aber stark bekämpften Kreuzungen zwischen Eisenbahn und Straßen durch die Umbauten in Philadelphia durch Unter- und Überführungen ersetzt worden.

B. Anlagen für den Personenverkehr.

1. Der Endbahnhof Broadstreet-Station.

Für den Personenverkehr hat die Pennsylvania im Jahre 1880 an der noch jetzt dafür dienenden Stelle einen Endbahnhof geschaffen. Der Platz liegt äußerst günstig, unmittelbar am Verkehrsmittelpunkt der Stadt, dem Rathaus gegenüber

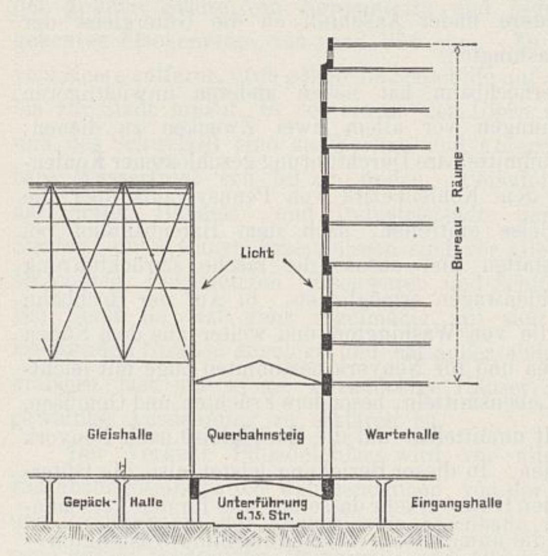


Abb. 1. Schnitt $a-b$ durch Gleishalle, Querbahnsteig und Empfangsgebäude. (Vgl. Abb. 2.)

und etwa 7 Minuten von dem andern großen Personenbahnhof Philadelphias, dem der Philadelphia- und Reading-Eisenbahn, entfernt. Dieses tiefe Eindringen der Bahn in die Stadt darf man aber besonders im Vergleich mit deutschen Verhältnissen nicht überschätzen, denn die ganze Stadt besteht, wie oben erwähnt, aus lauter kleinen zweistöckigen Häusern, so daß der Bodenwert vergleichsweise nicht hoch sein kann; außerdem hat die Eisenbahn den größten Teil ihres Bodenbesitzes schon vor der Bebauung erworben. — Die Bahn ist auf nicht ganz 1 km Länge als Hochbahn auf steinernem Unterbau in die Stadt eingeführt und nimmt fast die ganzen Blöcke zwischen den beiden ihr parallelen Straßen ein.

Das im Jahre 1890 wesentlich vergrößerte Empfangsgebäude ist in den für die Reisenden bestimmten Teilen zweigeschossig, darüber türmen sich aber noch acht Stockwerke auf (Text-Abb. 4), in denen die Geschäftsräume der Pennsylvania-Eisenbahn untergebracht sind. Für die Gestaltung des ganzen Gebäudes, besonders des Erdgeschosses war die Straßenanlage von bestimmendem Einfluß, denn man war an die Einhaltung der rechteckigen durch die Straßen gebildeten Felder gebunden und mußte auch die Querstraßen unter dem Bahnhof unterführen.

Das Erdgeschoß wird, wie Text-Abb. 3 zeigt, von der großen Eingangshalle eingenommen, die von drei Seiten durch mehrere Türen zugänglich ist. Einen großen Teil der Vorderwand nimmt die Fahrkartenausgabe in Anspruch. Ihr gegenüber liegt die Treppe, die in zwei Aufgängen zu den im oberen Geschoß liegenden Bahnsteigen führt. Unter der Treppe liegen die Schalter der Pullmanwagen-Gesellschaft und die Zugänge zu den beiden Personenaufzügen. In diesen Eingangsflur sind zahlreiche Stände zum Verkauf von Zeitungen, Blumen, Früchten usw. eingebaut. Bemerkenswert sind die Droschkenvorfahrten, die bei uns für jeden größeren Bahnhof selbstverständlich sind, in Amerika aber, wo Droschken fast gar nicht benutzt werden, selbst an vielen sehr bedeutenden Bahnhöfen fehlen. Da die Straßen verhältnismäßig schmal sind, konnten die Vorfahrten nicht vor das Gebäude gelegt

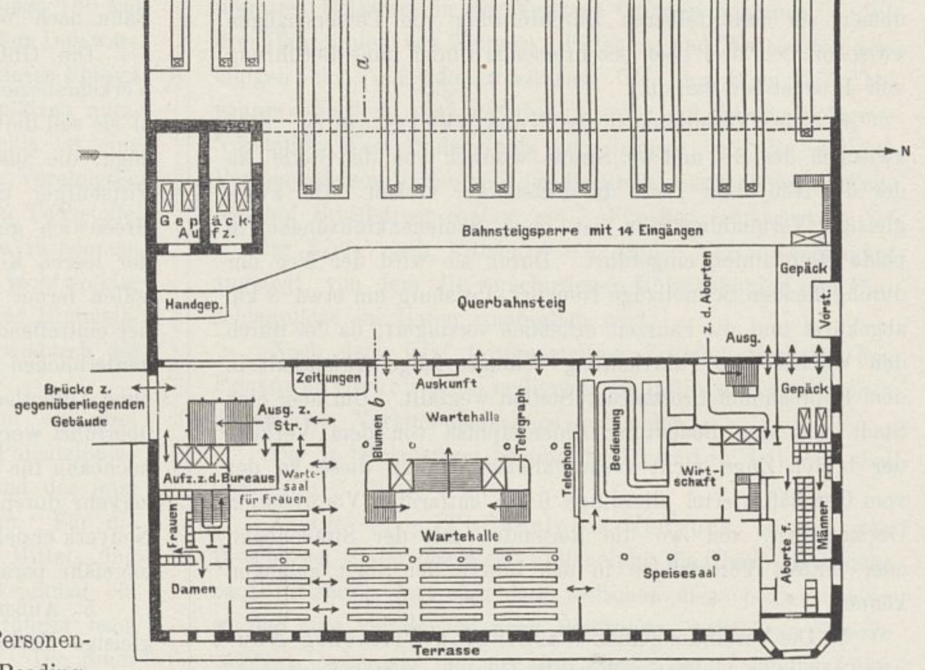
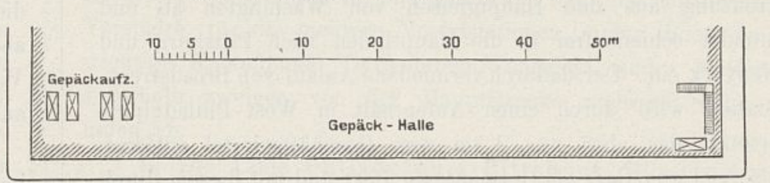


Abb. 2. Grundriß in Höhe der Gleise.



15. Strasse

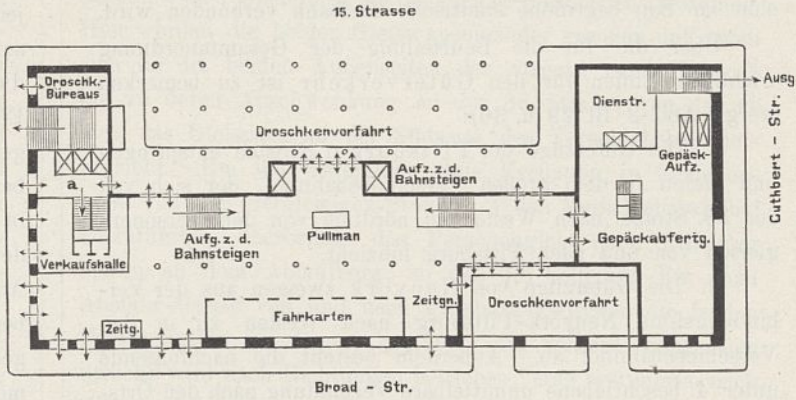


Abb. 3. Grundriß in Straßenhöhe.

Abb. 1 bis 3. Empfangsgebäude der Pennsylvaniabahn in Philadelphia.

werden, sondern mußten in dasselbe hineingeschoben werden. Eine kleinere Vorfahrt liegt an der Vorderseite des Gebäudes, die größere aber, die auch gleichzeitig zum Aufstellen wartender Droschken dient, liegt an der Rückseite und ist von der unterführten 15. Straße zugänglich.

Den nördlichen Teil des Erdgeschosses nimmt die Gepäckabfertigung ein, die ganz auffallend klein ist, da in Amerika der Reisende sein Gepäck nicht selbst zum Bahnhof mitbringt, sondern es in der Wohnung oder im Gasthof an eine der „Expreßgesellschaften" übergibt, die das Gepäck zum Bahnhof befördern und oft auch unmittelbar bis zum Bestimmungsort

abfertigen.[2]) Die Gepäckabfertigung ist von zwei Seiten von der Straße unmittelbar zugänglich, so daß die Koffer überhaupt nicht in die Eingangshalle gebracht zu werden brauchen. Zur Verbindung mit den Bahnsteigen dienen zwei Gepäckaufzüge. Der größte Teil des Gepäckverkehrs wird aber nicht an dieser Stelle, sondern in den gewaltigen Räumen abgefertigt, die auf der andern Seite der 15. Straße das ganze untere Stockwerk unter der Bahnsteighalle einnehmen. Diese Räume die die Reisenden nur in Ausnahmefällen zu betreten haben, sind zum größten Teil an die Expreßgesellschaften vermietet, die sie gleichzeitig auch für den Eil- und Expreßgutverkehr benutzen. Mit den Bahnsteigen sind die Gepäckräume durch mehrere große Aufzüge verbunden.

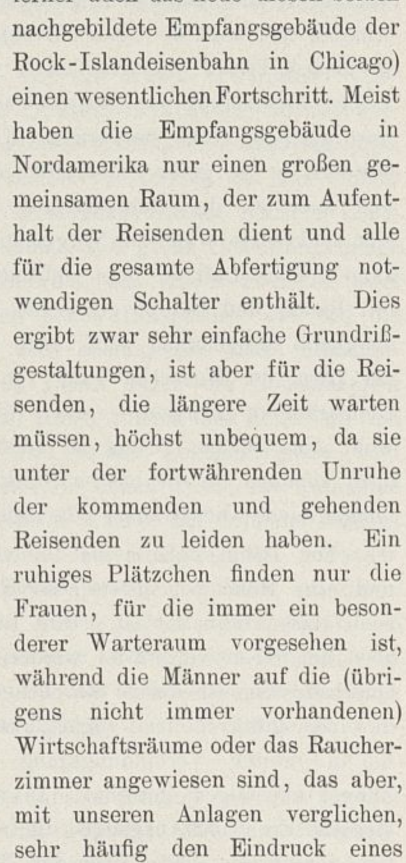


Abb. 4. Empfangsgebäude der Pennsylvaniabahn in Philadelphia.

In der südwestlichen Ecke der Eingangshalle liegen das Treppenhaus und die Aufzüge zu den in den oberen Stockwerken untergebrachten Diensträumen. Trotzdem das untere Geschoß mit seiner im Verhältnis zur Größe der Eingangshalle geringen Höhe und den die oberen Geschosse tragenden schweren Steinpfeilern gedrückt wirkt, so ist die Architektur durch geschmackvolle Ausstattung der Einzelteile, besonders der Fahrkartenschalter und der Treppenläufe ganz ansprechend.

Von der Eingangshalle führen zwei Treppenläufe und zwei Fahrstühle zu dem oberen in Bahnsteighöhe liegenden Geschoß (Text-Abb. 2); wir würden bei dem geringen Höhenunterschied von nur etwa 5 m wohl keine Personenaufzüge anlegen, aber der Amerikaner ist in bezug auf das Vermeiden von Treppensteigen mehr als verwöhnt. Die Mitte des oberen Stockwerks wird von der großen Wartehalle eingenommen, die von der Vorderseite des Gebäudes bis zum Querbahnsteig durchgeht. Sie wird durch die Treppenanlage in zwei ziemlich gleich große Teile geschieden, von denen der westliche sehr unruhig und von den ab- und zugehenden Reisenden ständig belebt ist, während der östliche ein ruhiges Plätzchen für die wartenden Reisenden bietet. Dieser Teil ist nach amerikanischer Sitte mit zahlreichen bequemen Holzbänken ausgestattet. Die Wartehalle ist unter Verwendung reicher Holztäfelung in würdiger Architektur gehalten; die hohe Decke wird durch ein Oberlicht mit buntschimmernder Verglasung unterbrochen. Auch die eingebauten Kioske für Fernsprecher, Auskunfterteilung Blumen- und Zeitungsverkauf sind künstlerisch ausgestattet.

Nördlich von der Wartehalle liegt ein großer vornehmer Speisesaal und daneben der „lunch room“, in dem an einem langen Tisch einfache Gerichte zu mäßigen Preisen ausgegeben werden. An der Nordseite des Gebäudes liegen neben andern aus der Text-Abb. 2 ersichtlichen Räumen ziemlich versteckt die Aborte für Männer, die wie immer in Amerika tadellos gehalten, mit vorzüglichen Wascheinrichtungen und mit Räumen für Haarschneider und Schuhputzer verbunden sind. An der Südseite liegen der Warteraum und Aborte für Frauen. Außer der Haupttreppe sind noch zwei Nebentreppen vorhanden, die hauptsächlich als Ausgang dienen und vom oberen Stockwerk unmittelbar zu den beiden Längsstraßen führen. Ferner ist hier noch eine Brücke zu nennen, die über die Straße hinweg zu einem Gebäude führt, in dem Geschäftsräume der Direktion der Pennsylvaniabahn untergebracht sind.

Gegenüber den in Amerika üblichen Empfangsgebäuden zeigt Broadstreet-Station (und ebenso der Endbahnhof der Philadelphia- und Reading-Bahn, ferner auch das neue diesen beiden nachgebildete Empfangsgebäude der Rock-Islandeisenbahn in Chicago) einen wesentlichen Fortschritt. Meist haben die Empfangsgebäude in Nordamerika nur einen großen gemeinsamen Raum, der zum Aufenthalt der Reisenden dient und alle für die gesamte Abfertigung notwendigen Schalter enthält. Dies ergibt zwar sehr einfache Grundrißgestaltungen, ist aber für die Reisenden, die längere Zeit warten müssen, höchst unbequem, da sie unter der fortwährenden Unruhe der kommenden und gehenden Reisenden zu leiden haben. Ein ruhiges Plätzchen finden nur die Frauen, für die immer ein besonderer Warteraum vorgesehen ist, während die Männer auf die (übrigens nicht immer vorhandenen) Wirtschaftsräume oder das Rauchzimmer angewiesen sind, das aber, mit unseren Anlagen verglichen, sehr häufig den Eindruck eines besonderen Warteraumes IV. Klasse macht. Bei dem Empfangsgebäude Broadstreet-Station ist nun die durch die Lage der Bahn bedingte zweigeschossige Anlage in recht geschickter Weise zu einer für die Reisenden bedeutend bequemeren Grundrißgestaltung ausgenutzt worden; die unten liegende Eingangshalle dient nicht mehr als Warteraum, sondern nur für die Abfertigung der Reisenden, während die obenliegende Wartehalle einen ruhigen, ungestörten Aufenthalt bietet. Es zeigt sich hier also eine von europäischen Vorbildern stark beeinflußte Weiterbildung und dies ist um so bemerkenswerter, als die Anlage sehr beliebt und eine Nachahmung derselben bei mehreren neuen Ausführungen nicht zu verkennen ist.[3])

Um die Anlage der Bahnsteighalle und ihre Verbindung mit dem Empfangsgebäude zu verstehen, muß man sich vergegenwärtigen, daß dieses, wie Text-Abb. 4 zeigt, ein Himmelskratzer ist, dessen in den oberen Stockwerken

2) Vgl. Zeitschrift des Vereins Deutscher Eisenbahnverwaltungen. Februar 1905.

3) Auch der Hauptbahnhof in St. Louis hat einen besonderen großen Wartesaal, der aber wegen eines Fehlers in der Gesamtanordnung des Gebäudes wenig benutzt wird.

liegenden Diensträumen auch von der Rückseite Licht zugeführt werden muß. Die hohe Bahnsteighalle kann also nicht, wie dies auf unsern großen Kopfbahnhöfen üblich ist, bis an das Gebäude durchgeführt werden, sondern es muß zwischen beiden eine Art Lichtschacht freigehalten werden. Als Raum hierfür ergibt sich der Querbahnsteig, der demgemäß nach Text-Abb. 1 eine niedrige Bedachung erhält. Dies fügt sich auch ganz ungezwungen in den Grundriß, der bei dem Kopfbahnsteig die Längenrichtung quer zu den Gleisen hat, und auch architektonisch ist es wohl begründet, den Kopfsteig als ein Querschiff im Gegensatz zu der das Längsschiff bildenden Gleishalle auszubilden. Leider ist bei mehreren Kopfstationen Amerikas diese Lösung im einzelnen architektonisch unglücklich durchgeführt, da vielfach der Kopfsteig eine wagerechte und damit sehr gedrückt erscheinende Bedachung erhalten hat, auch die beiden Bahnhöfe in Philadelphia leiden an diesem Fehler, dagegen haben wir bei neueren Stationen infolge Anwendung von Bogendächern sehr gute Wirkungen trotz geringer Höhe beobachtet. Die Vorteile dieser Bauart bestehen in der guten Lichtzuführung zu dem Vordergebäude und auch zu der Bahnsteighalle, in deren Hallenschürze eine senkreckte Wand zur Verglasung gewonnen wird. Ferner kann frische Luft zu dem Gebäude gelangen, während die mit Rauch und Dampf gemischte schlechte Luft der Bahnsteighalle ferngehalten wird; auch das Getöse der Züge und der Lärm der Menschen kann von der Halle nicht zu den Diensträumen gelangen. — Auch für unsere Verhältnisse wäre wohl eine solche Lösung zu versuchen, wenn wir einmal dazu kommen, in die oberen Stockwerke von Kopfbahnhöfen umfangreiche Diensträume oder Dienstwohnungen zu legen.

Die Bahnsteighalle hat eine Spannweite von 93 m[4]) und eine Höhe von 32 m; sie wirkt recht gut, wenn sie auch stark verqualmt ist. Ihre Länge beträgt 182 m, soll aber um 60 m vergrößert werden. Der etwa 22 m breite Querbahnsteig ist durch ein hohes schmiedeeisernes Gitter in einen größeren frei zugänglichen Teil und einen etwa 6,5 m breiten Verbindungsgang zwischen den einzelnen Zungenbahnsteigen getrennt. In dem Gitter befinden sich vierzehn Ein- und Ausgänge, die in der Regel durch Schiebetore geschlossen sind. Über den Türen sind Richtungstafeln angebracht, die die Nummern der Gleise, die Abfahrzeit des nächsten Zuges und die Namen der wichtigsten von ihm berührten Orte angeben. Zwischen den sechzehn Bahnsteiggleisen liegen acht Zungensteige, die nach unseren Anschauungen für einen so bedeutenden Bahnhof recht schmal sind, da ihre Breite von Mitte zu Mitte Gleis nur etwa 7,8 m beträgt; wir würden 9 m für das geringst Notwendige halten, in Amerika sind aber die geringeren Bahnsteigbreiten ganz allgemein üblich und haben sich auch ganz gut bewährt. Die Bahnsteige liegen ungefähr in Schienenoberkante und sind, soweit sie über benutzten Räumen liegen, aus Holz gedielt. Mit Rücksicht auf die Lage der unteren Räume sind die Gepäckaufzüge weit in die Bahnsteighalle vorgeschoben und aus diesem Grunde einzelne Gleise verkürzt; besondere Gepäckbahnsteige sind wie meist in Amerika nicht vorhanden. Auf dem frei zugänglichen Teil des Querbahnsteigs liegen in besonderen Einbauten die Aufbewahrungsstelle für Handgepäck und der Dienstraum des Stationsvorstehers. Die Gleise in der Bahnsteighalle sind auf Holzwürfeln verlegt, die in Beton eingebettet sind; dieser ist, um das Eindringen des Abwassers der Lokomotiven in die unteren Räume zu vermeiden, mit Asphalt abgedeckt.

Aus den sechzehn Bahnsteiggleisen, die sämtlich zur Ein- und Ausfahrt benutzt werden können, entwickelt sich, wie Abb. 2 Bl. 29 u. 30 zeigt, am Ende der Halle mit einem großen doppelten Weichenkreuz eine achtgleisige Strecke: Von dieser werden das nördliche Gleispaar — Gleis 1 und 2 — von den Zügen nach und von Washington, die vier mittleren Gleise — Gleis 3 bis 6 — zum vorübergehenden Aufstellen von Zügen und Lokomotiven und zur Verbindung mit dem Abstellbahnhof, das südliche Gleispaar — Gleis 7 und 8 — von den Zügen nach und von Pittsburg und Neuyork benutzt. Daneben liegt noch ein neuntes Gleis, das aber nur zur Bedienung der Güterschuppen der Expreßgesellschaften dient. Unmittelbar östlich von den Schuylkill-Brücken liegt ein zweites Weichenkreuz, von dem die Hauptlinien nach Washington und Pittsburg (Neuyork) und eine dreigleisige Verbindung nach dem Abstellbahnhof abzweigen. Zwischen den beiden Weichenkreuzen können die acht Gleise unter vollständiger Deckung durch Signale sämtlich zur Ein- und Ausfahrt benutzt werden, und tatsächlich werden auch die Hauptgleise 1, 2, 7 und 8 in Ausnahmefällen links befahren. An den beiden Weichenkreuzen liegt je ein Stellwerk, die untereinander in Abhängigkeit stehen. Das der Bahnsteighalle benachbarte Stellwerk I ist Befehlstelle für den gesamten Zugdienst und verfügt selbständig über die Bahnsteiggleise und die Strecke bis zum Stellwerk II.

2. Der Personenbahnhof West-Philadelphia.

Eine recht bemerkenswerte Anlage ist der Personenbahnhof West-Philadelphia, obwohl er in seinen Gleisanlagen und im Empfangsgebäude recht einfach ist. Wie in vielen Großstädten haben auch in Philadelphia die Eisenbahnen neben den großen Endbahnhöfen eine Reihe von Vorstationen, um die verschiedenen berührten Stadtteile möglichst vollkommen aufzuschließen. In Philadelphia haben die beiden Vorbahnhöfe Germantown und West-Philadelphia noch die besondere Bedeutung, daß sie, wie oben erwähnt, den Endbahnhof von einzelnen durchgehenden Schnellzügen entlasten und damit gleichzeitig deren Lauf beschleunigen.

Die Station West-Philadelphia liegt, wie Abb. 1 u. 7 Bl. 29 u. 30 zeigen, an der Stelle, an der sich die von Washington kommende Hauptlinie in die zum Endbahnhof Broadstreet führende Strecke und in die unmittelbar nach Neuyork führende Verbindungslinie gabelt und gleichzeitig an dem Schnittpunkt dieser beiden Zweige der Linie von Washington mit der viergleisigen Hauptstrecke von Neuyork und Pittsburg nach dem Endbahnhof Broadstreet. Der Bahnhof West-Philadelphia ist also eine vereinigte Trennungs- und Turmstation. Da die viergleisige Strecke von Broadstreet-Station nach Pittsburg und Neuyork nach Richtungen betrieben wird, so hat sie in recht zweckmäßiger Weise zwei Inselbahnsteige

4) Die Spannweiten einiger großer Bahnhofshallen sind:

Anhalter Bahnhof, Berlin	62 m
Frankfurt a. Main	168 m (3×56 m)
St. Pancras, London	73 m
Philadelphia- und Reading-Bahn, Philadelphia	79 m
Pennsylvania-Bahn, Jersey City	76 m
Süd-Union-Bahnhof Boston	170 m
Hauptbahnhof St. Louis	184 m.

erhalten, die ihrer Höhenlage entsprechend von dem Empfangsgebäude durch Bahnsteigtunnel zugänglich sind. Die beiden Linien nach Washington sind dagegen mit Außenbahnsteigen ausgerüstet, die von einer über die Gleise geführten Brücke zugänglich sind. Gleisüberschreitungen, die sonst in Amerika so sehr häufig sind, sind ganz vermieden, und wir sehen auch hier einen Bruch mit alten amerikanischen Anschauungen und die Anerkennung der Vorzüge europäischer Anlagen. Für den Gepäckverkehr sind mehrere Aufzüge vorgesehen, die ebenfalls durch Bahnsteigbrücken und -Tunnel zugänglich sind.

Das Empfangsgebäude liegt etwa in halber Höhe zwischen den beiden Gleisstockwerken und etwas niedriger als die Straße, von der es durch einen Vorplatz getrennt ist. Es ist ein im Grundriß sehr einfacher Bau mit einer mittleren Wartehalle, an die sich einige Nebenräume, wie Fahrkartenausgabe, Gepäckabfertigung, Damenzimmer und Aborte angliedern. Die innere Einrichtung ist bei aller Maßhaltung äußerst gediegen, und die Ausführung der ganzen Bahnhofsanlage macht einen vorzüglichen Eindruck.

3. Der Abstellbahnhof.

In der Nähe des Kopfbahnhofs Broadstreet-Station stand nicht genügend Raum zur Verfügung, um die für den gewaltigen Personenverkehr notwendigen Betriebsanlagen hier vorzusehen. Es ist daher jenseits vom Schuylkillfluß ein großer einheitlicher Abstellbahnhof angelegt worden, auf dem alle für den Personenzugbetrieb notwendigen Arbeiten ausgeführt werden. Dieser Bahnhof besteht, wie Abb. 2 u. 3 Bl. 29 u. 30 zeigen, aus zwei Teilen, die durch die unterführten Hauptgleise nach Washington voneinander getrennt sind, aber durch mehrere Gleise in guter Verbindung stehen. Der dem Personenbahnhof zunächst liegende kleinere östliche Teil enthält ein in Abb. 3 mit „Gruppe I" bezeichnetes Bündel von beiderseits angeschlossenen Gleisen, die durchschnittlich etwa 350 m lang sind und zum Aufstellen geschlossener Personenzüge dienen. Daneben liegt die auf amerikanischen Abstellbahnhöfen selten fehlende besondere Anlage für die Pullman-Gesellschaft, in der die Salon- und Schlafwagen aufgestellt, nachgesehen, gereinigt und überhaupt für den Weiterlauf vorbereitet werden. Hier sind zwei durchgehende Gleise von etwa je 250 m Nutzlänge vorhanden; zwischen ihnen liegt ein langer schmaler Holzsteg, der gegen die Gleise etwas erhöht und eine nach beiden Seiten offene Überdachung erhalten hat. Diese bildet den einzigen Schutz gegen die Witterung; wir sehen also, daß selbst für die besten und teuersten Wagen kein Schuppen vorhanden ist, obwohl die Winter in Philadelphia wesentlich strenger sind als bei uns; auch auf den anderen großen Personenbahnhöfen Nordamerikas gibt es noch kaum Wagenschuppen. Die Pullman-Gesellschaft hat sich hier nur einen Schuppen für ihre Ausrüstungsgegenstände angelegt. In der Gleisanlage muß es auffallen, daß außer den beiden langen Gleisen keine kurzen Stumpfgleise vorhanden sind; eine Gleisanordnung mit vielen kurzen Gleisen wäre wohl zweckmäßiger gewesen, da doch beinahe jeder Pullmanwagen einzeln ein- und ausgesetzt werden muß.

In dem östlichen Teil des Abstellbahnhofs befindet sich eine Bekohlungsanlage; diese erspart denjenigen Lokomotiven, die bald nach ihrer Ankunft wieder einen abfahrenden Zug übernehmen, aber vorher Kohlen nehmen müssen, den etwa 700 m weiteren Weg zu der westlich vom Lokomotivschuppen liegenden Hauptbekohlungsanlage.

In dem größeren westlichen Teil sind die beiderseits angeschlossenen, durchschnittlich je 250 m langen Gleise der Gruppe II zum Aufstellen geschlossener Personenzüge und die stumpf endigenden Gleise der Gruppe III zum Aufstellen der zahlreichen nur bei stärkerem Verkehr gebrauchten Personenwagen bestimmt. An ihrem westlichen Ende sind Gruppe II und III in mehrere Ausziehgleise zusammengeführt, auf denen alle zum Umordnen der Züge notwendigen Verschiebebewegungen vorgenommen werden.

Alle zum Aufstellen von Personenzügen dienenden Gleise sind mit den Einrichtungen zum Wasser- und Gasnehmen und viele auch mit Leitungen zur Zuführung von Druckluft und Heizdampf ausgerüstet.

Zwischen Gruppe II und der früher erwähnten Güterhochbahn liegt die große Lokomotivstation für die Personenzüge. Außer einem großen Vollring-Lokomotivschuppen ist eine große Betriebswerkstatt vorhanden, die aber immer mehr zum Aufstellen der stets zunehmenden Betriebs-Lokomotiven benutzt werden muß. Die große Bekohlungsanlage besteht, wie häufig in Amerika, aus einem zwischen zwei Lokomotivgleisen liegenden hohen Holzgerüst, auf das die Kohlenwagen über zwei steil ansteigende Gleise hinaufgeschoben werden und ihren Inhalt durch die Bodenklappen in Taschen entleeren; von diesen rutscht die Kohle auf die Tender unmittelbar ab. Die beiden Lokomotivgleise sind mit Löschgruben ausgerüstet, in denen kleine zur Aufnahme der Schlacke bestimmte eiserne Karren auf Schienen laufen; diese werden durch einen auf einem Eisengerüst laufenden Krahn gehoben und in Eisenbahnwagen entleert, zu deren Aufstellung zwei nur für diesen Zweck bestimmte Gleise vorgesehen sind. Bemerkenswert an der Lokomotivstation ist die Anordnung eines großen Bündels beiderseits angeschlossener Gleise von 100 bis 180 m Länge, die zum Aufstellen wartender Maschinen dienen.

Die Verbindung des Abstellbahnhofs mit den übrigen Bahnhofsteilen ist eine recht günstige: Mit dem Personenbahnhof steht er durch drei selbständige Gleise in Verbindung, die in beiden Richtungen benutzt werden können und sich westlich von der Schuylkillbrücke in die Gruppe I, in die zu den Gruppen II und III führenden Durchlaufgleise und in die zur Lokomotivstation führenden Verbindungsgleise verzweigen. Das westliche Ende der oben erwähnten Gruppe von Ausziehgleisen steht durch ein großes Weichenkreuz mit den Hauptgleisen nach Pittsburg und Neuyork in unmittelbarer Verbindung und ist hier auch an den Verschiebebahnhof angeschlossen, mit dem auch die Lokomotivstation in günstiger Weise verbunden ist.

Dem östlichen Teil des Abstellbahnhofs ist ein kleiner Ortsgüterbahnhof mit drei Ladestraßen und einem Güterschuppen angegliedert, der durch die hochliegenden Hauptgleise nach Pittsburg in zwei Teile zerschnitten wird.

C. Anlagen für den Güterverkehr.

Von den Einrichtungen für den Güterverkehr ist außer der Güterhochbahn und einer Umschlagstelle für den Kohlenverkehr nur der Verschiebebahnhof bemerkenswert (Abb. 4

u. 5 Bl. 29 u. 30). Er ist ein gutes Beispiel für die jetzt in Amerika immer mehr gebauten zweiseitigen Bahnhöfe, in denen Einfahr-, Richtungs- und Ausfahrgleise in Längenentwicklung unmittelbar aufeinander folgen, besondere selbständige Gleisgruppen zum Ordnen nach Stationen aber fehlen.

Im Verkehr nach Westen hat der Verschiebebahnhof die Aufgabe, die Züge der Richtung Pittsburg und der Schuylkill-Taleisenbahn zu bilden. Im Verkehr nach Osten hat er die Züge der Richtung Neuyork und die Überführungszüge der Güterhochbahn mit ihren Anschlüssen zusammenzusetzen, ferner die für die Ortsgüterbahnhöfe Philadelphias bestimmten Wagen zu ordnen, die dann über das in Straßenhöhe liegende Gütergleispaar den verschiedenen Ladestellen zugeführt werden. Die Züge nach Süden — Washington — werden in den südlich von West-Philadelphia gelegenen selbständigen Güterbahnhöfen dieser Linie gebildet; es brauchen daher in dem Verschiebebahnhof nur die hierfür bestimmten Wagen ausgesondert zu werden.

Bei der Beschreibung des Verschiebebahnhofs gehen wir von Westen nach Osten vor: die Güterzüge der viergleisigen Strecke von Pittsburg fahren in eine Gruppe von acht Einfahrgleisen von 700 bis 900 m Länge ein. Nördlich von diesen liegen vier Güterzugausfahrgleise nach Pittsburg und an den beiden Außenseiten entsprechend den Fahrrichtungen die Gleise für durchgehende Güterzüge. Diese ganze Gleisgruppe wird von den Personenhauptgleisen umschlossen.

Die Einfahrgleise ziehen sich an ihrem östlichen Ende in einen mit Eselrücken ausgestatteten Ablaufberg zusammen, in den auch das von Norden kommende und die Ausfahrgleise nach Pittsburg in Schienenhöhe kreuzende Gütergleis der Schuylkill-Taleisenbahn einmündet.

An dieser möglichst schmal gehaltenen Stelle wird der Verschiebebahnhof von dem Personengleis nach Pittsburg überbrückt und von dem Personengleis aus dem Schuylkilltal im Tunnel unterfahren. Von dieser Stelle an entwickelt sich der Verschiebebahnhof zu einer sehr großen Breite. Hier liegen als nördlichste eine große Gruppe von Gleisen für ausbesserungsbedürftige Wagen mit Betriebswerkstätten, dann folgt ein Gleisbündel zum Aufstellen nicht benutzter Güterwagen, an das sich der Umladebahnhof und die Lokomotivstation anschließen. Den größten Teil des ganzen Raumes nehmen die nach Ost- und Westrichtung streng getrennten Richtungs- und Ordnungsgleise ein. Für die Richtung nach Westen ist außer einigen besonders langen Gleisen nur eine Gruppe vorgesehen. Für die Richtung nach Osten sind dagegen zwei Gruppen vorhanden. Diese liegen aber nicht hinter- sondern nebeneinander, können also nicht in der bei uns auf neuen Bahnhöfen üblichen Weise benutzt werden, indem zuerst nach „Richtungen“ und dann aus den Richtungsgleisen heraus in einer dahinter geschalteten Gruppe nach „Stationen“ geordnet wird. Ein eingehendes Ordnen nach Stationen ist aber in Amerika viel weniger nötig als bei uns, weil der Verkehr der großen Städte und Knotenpunkte noch mehr überwiegt und der Ortsverkehr als wenig gewinnbringend und betrieberschwerend von den Eisenbahnen nicht gerade unterstützt wird. Zur Bildung der wenigen weitgehend geordneten Ortsgüterzüge ist also ein nochmaliges Herausziehen und zweites Ablaufen der Zugteile erforderlich. Selbständige Gruppen zum Ordnen „nach Stationen“ haben wir auf keinem Verschiebebahnhof in Nordamerika bemerkt, sie sind unseres Wissens auch nirgendwo vorhanden.

Am Ostende sind die Richtungsgleise nach Osten in fünf Ausfahr- oder richtiger Durchfahrgleise zusammengefaßt, die sich in einer Länge von etwa 400 m von der 43. bis zur 41. Straße erstrecken. Nördlich von ihnen liegen zwei durchgehende Gütergleise von Neuyork, acht Einfahrgleise von Neuyork von 600 bis 650 m nutzbarer Länge und vier Einfahrgleise von Philadelphia von 450 bis 500 m Länge; die zwölf Einfahrgleise ziehen sich an der 43. Straße zu dem Ablaufberg nach Westen zusammen.

Die geringe Länge und kleine Zahl von nur fünf Ausfahrgleisen nach Osten, die außerdem auch noch von durchgehenden Güterzügen benutzt werden müssen, befremdet zunächst sehr; aber die hier zur Verfügung stehende Breite war sehr gering, und man hat bei der Ausnutzung des Geländes den Einfahrgleisen vor den Ausfahrgleisen den Vorzug gegeben. Die Einfahrgleise durften nämlich in ihrer Zahl nicht beschränkt werden, sie mußten ferner an den Ablaufberg an der 43. Straße möglichst dicht herangeschoben und so weit wie irgend möglich geradlinig angeordnet werden, denn gekrümmte Einfahr- und Ablaufgleise erschweren und gefährden den Betrieb, weil sie unübersichtlich sind und weil Züge die gedrückt werden, in Krümmungen leicht entgleisen.

Man hat daher die für die Güterzüge nach Osten bestimmten eigentlichen Güter-, Sammel- und Ausfahrgleise in der Längenrichtung nach Osten verschoben und zwölf Gleise von 300 bis 450 m Länge für die Güterzüge in Richtung Neuyork in starker Krümmung neben die Personenzugverbindungsbahn Neuyork-Pittsburg gelegt, während die zehn 320 bis 650 m langen Gleise nach Philadelphia auf der südlichen Seite des Anschlußdreiecks liegen. Diese münden weiter nach Osten hin in das in Straßenhöhe liegende, sich später am westlichen Ufer des Schuylkill hinziehende Gütergleispaar. Dieses ist an der Lokomotivstation des Abstellbahnhofs um die aus Abb. 3 Bl. 29 u. 30 ersichtlichen Nebengleise erweitert, die zum Aufstellen von Wagen für die Güterstationen und den Abstellbahnhof (z. B. Wagen mit Betriebskohle usw.) bestimmt sind.

Die Einzeldurchbildung der Gleisanlagen ist sehr sorgfältig. Durchlaufgleise für Maschinen sind in genügender Zahl und an zweckmäßigen Stellen vorgesehen, besonders ist zu erwähnen, daß die Ablaufberge Umgehungsgleise erhalten haben — ein Punkt, der oft nicht genügend beachtet wird. Für die Züge, die im Verschiebebahnhof ohne wesentliche Änderung durchlaufen (z. B. die Kohlenzüge aus Richtung Pittsburg nach dem Hafen von Philadelphia und die entsprechenden Leerzüge der entgegengesetzten Richtung), sind durchgehende Gütergleise vorgesehen.

Der Umladebahnhof besteht aus einer überdachten 28 m breiten und 360 m langen Überladerampe mit beiderseits drei durchgehenden Gleisen, auf die je eine 6 m breite, 300 m lange Ladebühne und dann wieder mehrere Gleise folgen. Auffallend klein, aber gut erweiterungsfähig ist die Lokomotivschuppenanlage für den Güterverkehr. Zum Aufstellen der Packwagen sind für die beiden Hauptrichtungen je eine Gruppe von mehreren Gleisen vorgesehen, die den Anforderungen des Betriebes entsprechend zweiseitig angeschlossen sind — auch ein Punkt, gegen den oft gefehlt wird.

Über Schutzbauten zur Erhaltung der ost- und nordfriesischen Inseln.

Vom Geheimen Oberbaurat Fülscher in Berlin.

(Mit Abbildungen auf Blatt 31 bis 34 im Atlas.)

Die bisher ausgeführten Werke und ihre Kosten.

In der letzten Hälfte des verflossenen Jahrhunderts ist zur Erhaltung der beiden Inselreihen an der deutschen Nordseeküste, der ostfriesischen zwischen der Ems- und Jademündung und der nordfriesischen an der Schleswig-Holsteinischen Westküste eine große Zahl von Schutzwerken ausgeführt worden, deren Bau eine Ausgabe von vielen Millionen Mark erfordert hat und für deren Unterhaltung alljährlich beträchtliche Geldmittel aufgewendet werden müssen. Bei den meisten der Inseln sind alle diese Kosten zum vollen Betrage auf die Staatskasse übernommen worden. Eine Ausnahme hiervon machen die bedeichten Marschinseln Pellworm und Nordstrand und die beiden Deichverbände der Insel Föhr, wo ebenso wie in den Marschen des Schleswig-Holsteinischen Festlandes nicht nur die Deiche, sondern auch die zu deren Schutz erforderlichen Uferwerke herkömmlich auf Kosten der Interessenten hergestellt und unterhalten werden. Hier ist der Staat nur in einzelnen besonderen Fällen mit Beihilfen eingetreten, wenn die Leistungsfähigkeit der Verbände zur Ausführung notwendiger und dringlicher Arbeiten nachweislich nicht ausreichte.

Von den ostfriesischen Inseln sind es hauptsächlich Borkum, Norderney, Baltrum, Spiekeroog und Wangeroog, von den nordfriesischen Sylt und Helgoland, zu deren Schutz größere und meist recht kostspielige Werke zur Ausführung gekommen sind. Mit den ersten Bauten der Art scheint, soweit Nachrichten darüber veröffentlicht worden sind, an der oldenburgischen Insel Wangeroog vorgegangen zu sein. Hier wurde schon um das Jahr 1783 der Versuch gemacht, einen Dünendurchbruch durch künstliche Arbeiten wieder zu schließen und in den 50 Jahren vor 1866 wurden, um den alten Leuchtturm und das an der Westspitze der Insel gelegene Dorf gegen den Wellenangriff zu schützen, Schlengen, Faschinenpackwerke und Steinböschungen angelegt. Auf Norderney wurde mit der Anlage von Dünenschutzwerken im Jahre 1857 und mit dem Bau von Buhnen zum Schutz des Strandes im Jahre 1861 der Anfang gemacht. Bei der Sturmflut in der Silvesternacht 1854/55 waren die Dünen an der West- und Nordwestseite der Insel in einer Breite von mehr als 20 m weggerissen; deshalb wurde an dieser Stelle zunächst ein Dünenschutzwerk gebaut. Als dann durch Messungen festgestellt war, daß in den Jahren 1857/59 eine bedeutende Abnahme des Strandes und des Seegrundes vor dem Schutzwerk stattgefunden hatte, wurde in den Jahren 1861/63 eine Anzahl Buhnen dort angelegt. Auf Borkum wurde erst im Jahr 1869 mit dem Bau von Schutzwerken begonnen. Dort versuchte man zunächst den Dünenfuß lediglich durch Buhnen zu schützen, und erst nachdem bei den Herbststürmen 1873 die Erfahrung gemacht worden war, daß die Buhnen schon bei einer mäßig hohen Flut hinterspült waren und einen starken Abbruch der Dünen nicht zu verhindern vermocht hatten, wurde nach dem Vorgange auf Norderney eine unmittelbare Befestigung des Dünenfußes ins Auge gefaßt. Mit der Anlage von Strand- und Dünenschutzwerken auf Baltrum und Spiekeroog, sowie von Buhnen zum Schutz der Westküste der Insel Sylt wurde ungefähr gleichzeitig, um das Jahr 1870, der Anfang gemacht. Bei Helgoland wurde in den Jahren 1896 bis 1900 eine Reihe von Schutzwerken zur dauernden Erhaltung und Vergrößerung der Düneninsel auf Staatskosten hergestellt, nachdem die Sturmfluten 1894/95 einen großen Teil der Düne zerstört und weggeschwemmt hatten. Vor 1896 hatte die Gemeinde Helgoland die Arbeiten zum Schutz der Düne auf eigene Kosten bewerkstelligt.

Bei sämtlichen der vorerwähnten Inseln haben die zuerst erbauten Schutzwerke sich mit wenigen Ausnahmen als unzureichend erwiesen. Großenteils waren sie nach ihrer Bauart nicht widerstandsfähig genug, um die Angriffe des Wellenschlages und der Strömung aushalten zu können, und es ergab sich deshalb bei einigen schon bald nach ihrer Vollendung, bei anderen erst nach mehrjährigen Erfahrungen die Notwendigkeit, sie vollständig umzubauen oder zu verstärken. Andernteils mußten sie, um ihren Zweck zu erfüllen, über weitere Uferstrecken ausgedehnt werden, als bei ihrer ersten Anlage vorgesehen war.

Welche Kosten — in runden Zahlen angegeben — für die zum Schutz der preußischen Inseln Borkum, Norderney, Baltrum, Spiekeroog, Sylt und Helgoland bisher ausgeführten Neu-, Um- und Verstärkungsbauten erwachsen sind, ergibt sich aus der nachfolgenden Zusammenstellung.

a) Borkum.

1. Für die in den Jahren 1869/73 ausgeführten fünf Strandbuhnen und eine Hilfsbuhne .	308000 ℳ
2. Für die in den Jahren 1874/77 hergestellten Dünenschutzwerke	
530 m Steindamm mit Pfahlwand . .	195000 „
775 m Klinkermauerwerk	166000 „
nebst zwei Strand- und zwei Hilfsbuhnen	77000 „
3. Für Ergänzungsbauten an den beschädigten Schutzwerken und Buhnen (1878) . . .	106000 „
und für Verlängerung des Schutzwerkes .	19000 „
4. Für die in den Jahren 1879/80 ausgeführte Verlängerung der Schutzmauer und Bau einer neuen Buhne	81000 „
Verlängerung und Verstärkung alter Buhnen	101000 „
5. Für Bauten in den Jahren 1881/88: Erbauung von Hilfsbuhnen, Verstärkung von Buhnen, Neubau eingestürzter Mauerstrecken, Erhöhung und Verstärkung zu niedriger und zu schmaler Mauerteile .	405000 „
6. In den Jahren 1889/94 ausgeführte:	
neue Strandbuhnen	212000 „
Verlängerung der Schutzmauer	214000 „
Umlegung der Pflasterung hinter der Schutzmauer	63000 „
7. Für Verlängerung der Schutzmauer in den Jahren 1895/96	75000 „
zus.	2022000 ℳ

b) Norderney.

1. In den Jahren 1857/64 wurden ausgeführt:
   525 m Dünenschutzwerk (Buschdeckung mit Kleiunterlage), Kosten unbekannt, etwa . . . 50000 ℳ
   975 m Dünenschutzwerk (Quadermauerwerk mit Berme und Hinterpflasterung zu 460 ℳ . . . . 448000 „
   fünf Strandbuhnen . . . . 255000 „
2. Für zwei Strandbuhnen, ausgeführt 1864/67 . . . 90000 „
3. In den Jahren 1874/78 ausgeführt:
   500 m Pfahlschutzwerk . . . . . . 122000 „
   fünf neue Strandbuhnen . . . . . . 209000 „
4. In den Jahren 1882/85 ausgeführt:
   Umbau des unter 1. aufgeführten 525 m langen Dünenschutzwerkes . . . . 144000 „
   Verstärkung von Strandbuhnen . . . 36000 „
5. Für die Erhöhung der Hinterpflasterung des unter 1. genannten 975 m langen Dünenschutzwerkes, ausgeführt 1895 . . . . 50000 „
6. Für den Umbau des unter 3. genannten Pfahlschutzwerkes, ausgeführt 1897/98 . 261000 „
7. Für Sicherung der unter 1. genannten fünf Strandbuhnen, insbesondere Ausbau der Buhnenköpfe bis zum Jahr 1897 . . . . 115000 „
   in den Jahren 1898/1900 . . . . . . 610000 „

zus. 2390000 ℳ

c) Baltrum.

1. Nach den Mitteilungen von Schelten und Roloff im Jahrgang 1895 der Zeitschrift für Bauwesen erforderten die Neubauten und die größeren Um- und Ergänzungsbauten an den Dünenschutzwerken und Strandbuhnen bis zum Jahre 1891 . . . . 1813000 ℳ
   davon zur Sicherung von vier Buhnenköpfen an der Westseite der Insel 232400 ℳ.
2. Für Ausbesserung und Verstärkung der in den Sturmfluten von 1894 und 1895 beschädigten Schutzwerke verausgabt . . . 244000 „
3. Zur Sicherung und zum weiteren Ausbau der Buhnenköpfe an der Westseite der Insel im Jahr 1901 bewilligt . . . . 235000 „

zus. 2292000 ℳ

d) Spiekeroog.

1. In den Jahren 1873/77 ausgeführt:
   551 m Dünenschutzwerk . . . . . . 108000 ℳ
2. In den Jahren 1878/80 verausgabt:
   für den Umbau des vorstehenden Schutzwerkes . . . . 129000 „
   für dessen Verlängerung um 802 m . . 186000 „
3. Für neun Strandbuhnen, erbaut 1873/80 . 337000 „
4. In den Jahren 1881/88 verausgabt:
   für 237 m neues Dünenschutzwerk . . 86000 „
   für drei neue Strandbuhnen . . . . . 112000 „
   für Ergänzungsbauten an den alten Dünenschutzwerken und Strandbuhnen . . . 180000 „
5. Für Ausbesserung und Verstärkung der in den Sturmfluten von 1894 und 1895 beschädigten Schutzwerke . . . . 267000 „

zus. 1405000 ℳ

e) Sylt.

1. Für einige vor 1877 gebaute Versuchsbuhnen vor Westerland, Wenningstedt und am Ellenbogen rund . . . . 150000 ℳ
2. Für die in den Jahren 1878/87 auf der 11 km langen Uferstrecke von 4 km südlich bis 7 km nördlich von Westerland erbauten dreißig Hauptbuhnen und sieben Zwischenbuhnen . . . . 865000 „
3. Für die von 1889/98 im Anschluß an die vorgenannten Strecken südlich bis Rantum und nördlich bis auf 2 km von der Nordwestkante der Insel, sowie zur Vervollständigung der älteren Buhnenreihe erbauten siebzehn Hauptbuhnen und siebzig Zwischenbuhnen . . . . 1900000 „

zus. 2915000 ℳ

f) Helgoland.

Für die in den Jahren 1896/1900 zum Schutz der Helgoländer Düneninsel hergestellten acht Buhnen nebst Zwischenwerken . . . 1500000 ℳ

Die Gesamtbaukosten für die an den sechs Inseln ausgeführten Schutzwerke stellen sich demnach auf reichlich $12\frac{1}{2}$ Millionen Mark.

An regelmäßigen jährlichen Unterhaltungskosten werden durch den Staatshaushalt zur Verfügung gestellt:

für Borkum	17000 ℳ
„ Norderney	8500 „
„ Baltrum	22000 „
„ Spiekeroog	17000 „
„ Sylt	65000 „
„ Helgoland	25000 „
zus.	154500 ℳ

Diese Beträge reichen aber nach den bisher gemachten Erfahrungen zur Unterhaltung der Werke in manchen Jahren nicht aus. Hohe Sturmfluten haben fast jedesmal Beschädigungen herbeigeführt, für deren Ausbesserung besondere Geldmittel bewilligt werden mußten. Und wenn auch anzunehmen ist, daß die Sturmflutschäden infolge der an den meisten Werken nachträglich ausgeführten Verstärkungen künftig nicht mehr so oft und in solcher Ausdehnung vorkommen werden wie in früheren Jahren, so ist doch auch nach der gegenwärtigen Beschaffenheit der Werke auf das gänzliche Ausbleiben solcher Schäden nicht zu rechnen.

Die Zusammenstellung der für Schutzbauten an den sechs Inseln gemachten Aufwendungen läßt ersehen, daß vor der Einverleibung von Hannover und Schleswig-Holstein in den preußischen Staat derartige Bauten nur auf Norderney zur Ausführung gekommen sind. Dort hatte die schon erwähnte Sturmflut in der Silvesternacht 1854/55 die Dünen an der West- und Nordwestseite der Insel soweit zerstört, daß das Dorf und die Gebäude der Badeanstalt nur noch durch eine einzige sehr schmale Dünenreihe vom Strande getrennt war. Dadurch war eine große Anzahl von wertvollen, teils im Privatbesitz, teils im Staatseigentum befindlichen Grundstücken in eine so drohende Gefahr gekommen, daß die derzeitige hannoversche Regierung sich zur schleunigen Ausführung von Schutzbauten entschließen mußte. An allen

übrigen Inseln sind solche Bauten erst nach 1867 durch die preußische Bauverwaltung veranlaßt worden.

Die Zusammenstellung läßt ferner ersehen, daß die Kosten, die für Um- und Verstärkungsbauten an den bei ihrer ersten Anlage zu schwach oder in einer nicht zweckentsprechenden Bauart hergestellten Schutzwerken aufgewendet werden mußten, bei den vier ostfriesischen Inseln zu einer sehr beträchtlichen Höhe angewachsen sind. Das Verhältnis der Kosten für Neubauten zu den Kosten für Um- und Verstärkungsbauten stellt sich danach ungefähr wie folgt:

	Kosten der	
	Neubauten	Um- und Verstärkungsbauten
auf Borkum	1347000 ℳ	675000 ℳ
„ Norderney	1174000 „	1216000 „
„ Baltrum	1581000 „	711000 „
„ Spiekeroog	829000 „	576000 „

Bei den Buhnenbauten auf Sylt, die erst im Jahre 1898 zum Abschluß gekommen sind, haben sich größere Um- und Verstärkungsbauten bisher nicht als notwendig erwiesen. Für die im Jahr 1900 vollendeten Schutzbuhnen auf der Helgolander Düne wurden Ergänzungsbauten zum Kostenbetrage von 100000 ℳ von dem bauleitenden Techniker bereits vorgeschlagen, bevor noch die Buhnen ganz fertig waren, ihre Ausführung ist aber bisher unterblieben.

Nach diesem kurzen Rückblick auf die ersten Anfänge und die nach und nach eingetretene weitere Entwicklung der Schutzbauten an den ost- und nordfriesischen Inseln ist mit Sicherheit darauf zu rechnen, daß neue Aufgaben auf diesem Gebiet über kurz oder lang an die preußische Bauverwaltung herantreten werden. Alle derartigen Maßnahmen sind aber, wie die Erfahrung gezeigt hat, von großer finanzieller Tragweite, und deshalb scheinen mir nachstehende zwei Fragen einer eingehenden Erörterung wert zu sein:

1. Unter welchen Umständen ist die Herstellung von Bauwerken zum Strand- oder Dünenschutz an einer Inselküste als notwendig anzuerkennen?

2. Welche Lehren sind in betreff der Bauart der Strand- und Dünenschutzwerke aus den Erfahrungen zu ziehen, die bei den bisher ausgeführten Schutzwerken gemacht worden sind?

Zur Frage 1.

Notwendigkeit von Schutzbauten für Norderney und Borkum.

Als im Jahre 1857 an der Nordwestseite von Norderney mit dem Bau von Dünenschutzwerken und Buhnen vorgegangen wurde, konnte über die Notwendigkeit dieser Anlagen und über die Dringlichkeit ihrer Ausführung ein Zweifel nicht obwalten. Die Werke waren, wie vorhin schon dargelegt worden ist, zur Erhaltung wertvoller Grundstücke unentbehrlich, und es lag um so mehr Veranlassung vor, mit öffentlichen Mitteln hierfür einzutreten, als ein großer Teil der zu schützenden Grundstücke Staatseigentum war. Es kam noch hinzu, daß der Wert dieser Grundstücke sich infolge der Einrichtung eines Seebades daselbst sehr gehoben hatte und daß bei der von Jahr zu Jahr steigenden Benutzung des Bades schon damals mit vieler Wahrscheinlichkeit darauf gerechnet werden konnte, daß mit der Zeit eine weitere bedeutende Wertsteigerung der Grundstücke eintreten werde.

Aus ganz ähnlichen Gründen wurde im Jahre 1869 mit der Anlage von Schutzwerken auf Borkum vorgegangen. Dort galt es außer dem unmittelbar hinter den Dünen an der Westseite der Insel liegenden Dorf und dem in ungefähr 300 m Abstand vom Strande liegenden alten Leuchtturm ein wertvolles domänenfiskalisches Dünengelände zu schützen, von welchem ähnlich wie auf Norderney angenommen werden konnte, daß es durch die Anlage und die zunehmende Entwicklung des Seebades noch an Wert sehr gewinnen werde. Hier wie auf Norderney war der Wert der unmittelbar gefährdeten Grundstücke so groß und der Staat hatte an der Erhaltung dieser Grundstücke ein so hervorragendes unmittelbares Interesse, daß die Anlage von Schutzwerken sich schon aus rein wirtschaftlichen Erwägungen für die Staatsverwaltung als notwendig herausstellte.

Warum auf Baltrum, Spiekeroog und Sylt Schutzwerke gebaut wurden.

Wesentlich anders wie auf Norderney und Borkum liegen die Wertverhältnisse der geschützten Grundstücke auf Baltrum und Spiekeroog und die Eigentums- und Wertverhältnisse auf Sylt.

Auf Baltrum und Spiekeroog sind zwar die Dünen Staatseigentum, aber ihr wirtschaftlicher Wert ist äußerst gering. Das auf Baltrum hinter der geschützten Dünenkette liegende Westdorf besteht nur aus etwa dreißig meist recht kleinen geringwertigen Wohnungen. Einige größere Gebäude sind erst in den letzten Jahren zur Aufnahme von Badegästen aufgeführt worden; aber die Bestrebungen, den Inselstrand als Seebad auszunutzen, haben bisher wenig Erfolg gehabt, und es dürfte auch von der Zukunft nicht zu erwarten sein, daß das nach seiner Lage und Geländebeschaffenheit gegen die meisten benachbarten Inseln zurückstehende Baltrum als Seebad sehr in Aufnahme kommen wird. Auf Spiekeroog liegt ein größeres Dorf mit Kirche an der Südseite einer ziemlich geschlossenen Dünenkette, in einem Abstande von ungefähr 1200 m vom westlichen Inselrande. Die Breite der Dünenkette neben dem Dorfe — Entfernung zwischen den äußersten Häusern und dem nördlichen Dünenfuß — beträgt rund 800 m. Der wirtschaftliche Wert der Dünen ist hier ebenso wie auf Baltrum sehr gering, und auch als Seebad hat die Insel bisher nicht solche Bedeutung erlangt, daß in absehbarer Zeit eine wesentliche Wertsteigerung des Dünengeländes zu erwarten ist.

Zu der Zeit, als auf Baltrum und Spiekeroog mit dem Bau von Strandbuhnen und Dünenschutzwerken begonnen wurde — im Jahr 1873 —, waren auf beiden Inseln noch nicht einmal die ersten Vorbereitungen für die Einrichtung eines Seebades gemacht worden. In den Erläuterungen zum Staatshaushalt für 1875, wo für Deckwerke auf den ostfriesischen Inseln 450000 ℳ verlangt wurden, wird gesagt: „Nicht nur im Interesse der Inseln selbst und der darauf befindlichen wichtigen Schiffahrtszeichen, sondern auch im Interesse der durch die Inselreihe geschützten Küsten des Festlandes, sowie zur Sicherung des Fahrwassers der Elbe, Jade, Weser und Ems gegen das aus fernerem Abtreiben der Inseln notwendige Versanden derselben ist die Fortsetzung dieser Arbeiten notwendig.“ Recht wenig begründet ist die in diesen Erläuterungen ausgesprochene Annahme, daß das

Abtreiben der Inseln eine Versandung der genannten Flußmündungen herbeiführen könne. Für das westlich von Borkum belegene Hauptfahrwasser der Ems ist, weil dies Abtreiben erfahrungsmäßig in der Richtung von Westen nach Osten erfolgt, eine Versandung von der Seite der deutschen ostfriesischen Inseln überhaupt nicht zu befürchten. Und die zu Preußen gehörigen Inseln können, solange die oldenburgische Insel Wangeroog noch nicht völlig verschwunden ist, das will sagen, wenigstens noch für eine längere Reihe von Jahrhunderten, auch den Mündungen der Jade und Weser nicht nachteilig werden, viel weniger selbstverständlich noch der ganz außer dem Bereich der Inseln liegenden Elbmündung.

Der Hinweis auf die Notwendigkeit des Inselschutzes für die Erhaltung der Küsten des Festlandes gilt offenbar, wenn nicht allein, so doch in erster Linie den Bauten, die für Baltrum und Spiekeroog in Aussicht genommen waren. Auf Borkum und Norderney ist, wie bereits dargelegt wurde, der Wert der zu schützenden Grundstücke für sich allein groß genug, um den Staat als Eigentümer dieser Grundstücke zur Ausführung der notwendigen Schutzwerke zu veranlassen, ein Hinweis auf andere mittelbare Vorteile, die sich aus diesen Bauten ergeben, war daher zu ihrer Begründung entbehrlich. In betreff der Schutzbauten für Baltrum und Spiekeroog mußten solche mittelbaren Vorteile zur wirtschaftlichen Begründung der Bauvorschläge mit herangezogen werden, weil der Wert der zu schützenden Grundstücke zu gering war, um die sehr beträchtlichen Kosten für den Bau und die Unterhaltung der geplanten Schutzwerke als angemessen erscheinen zu lassen.

Bei den Erwägungen über die Ausführung von Schutzbauten für die Insel Sylt traten die aus der Festlegung der Inselküste hergeleiteten mittelbaren Vorteile noch mehr in den Vordergrund. Die Dünen, die sich in einer fortlaufenden Kette an der Westseite von Sylt hinziehen, sind nicht, wie auf den ostfriesischen Inseln Staatseigentum, sondern sie gehören zu den von ihnen begrenzten westlichen Inseldörfern. Vor der Einverleibung Schleswig-Holsteins in Preußen wurden die Arbeiten zur Befestigung der Dünen ganz nach eigenem Ermessen und auf Kosten dieser Dorfgemeinden ausgeführt. Aber schon bei der ersten Besichtigung der beiden Inseln Sylt und Amrum durch einen preußischen Ministerial-Kommissar, im Jahre 1865, wurde der Satz aufgestellt, daß der Schutz der Dünen zur Erhaltung der Inseln, wie auch der Deiche des Festlandes unentbehrlich sei, und deshalb empfohlen, mit Arbeiten zur Erhaltung und Verbesserung der Dünen vorzugehen. Schon in den nächstfolgenden Jahren wurden Geldmittel hierfür aus der Staatskasse bewilligt, und zwar ohne daß die Inselbewohner mit Wünschen oder Anträgen an die Staatsregierung herangetreten waren. Die Arbeiten beschränkten sich zunächst auf Pflanzungen zur Verbesserung der Vordünen und Schließung der Lücken in den Hauptdünen. Aber schon nach wenigen Jahren wurde unter wiederholter Betonung der großen Bedeutung, welche die Inseln für die Erhaltung der Festlandküste haben, zur Sicherung und Verbesserung des Strandes an der Westseite von Sylt auch mit dem Bau von Buhnen vorgegangen, wofür, wie die zu Anfang mitgeteilte Zusammenstellung ersehen läßt, bis zum Jahr 1898 ein Betrag von 2915000 ℳ aufgewandt worden ist.

Besondere Gründe für den Bau von Schutzwerken an der Helgoländer Düneninsel.

Bei Helgoland waren es Gründe ganz besonderer Art, die dazu führten, für den Schutz der kleinen Düneninsel so bedeutende Staatsmittel aufzuwenden. Dort handelte es sich darum, den mehr als 2000 Einwohnern der Insel durch die Erhaltung der Düne ihre Haupterwerbsquelle zu sichern, wozu die eigenen Mittel der Gemeinde nicht ausreichten. Es war ein Ausnahmefall, der ganz vereinzelt dasteht und daher für die hier zu erörternde Frage nicht weiter in Betracht kommen kann.

Untersuchungen über den Wert der Inseln als Schutz für die Festlandküste.

Auf Borkum und Norderney liegen, wie vorhin gezeigt worden ist, die Verhältnisse so, daß über die Notwendigkeit der dort ausgeführten Schutzwerke und über die Angemessenheit der aufgewendeten Kosten im Vergleich mit dem Wert der geschützten Grundstücke ein Zweifel ausgeschlossen ist. Hinsichtlich der Inseln Baltrum, Spiekeroog und Sylt — vielleicht auch Juist, Langeoog und Amrum, für deren Erhaltung bisher noch keine größeren Aufwendungen gemacht worden sind — aber bleibt nach dem Gesagten zu erörtern, erstlich, ob die zur Begründung der Notwendigkeit der Schutzbauten aufgestellte Behauptung, daß die Inseln zum Schutz der Festlandküste so überaus wichtig oder gar unentbehrlich sind, als zutreffend anerkannt werden muß, und ferner, ob die Ufer und Dünenabbrüche an den ungedeckten Inseln derartig sind, daß wenn keine Schutzwerke gebaut werden, in absehbarer Zeit ihre vollständige Zerstörung befürchtet werden muß.

Der Hinweis auf die große Bedeutung der Inseln als Schutz für die Ufer und Deiche an den Küsten des Festlandes findet sich außer in den erwähnten amtlichen Schriftstücken auch in zahlreichen Druckschriften, besonders aus der letzten Hälfte des vergangenen Jahrhunderts. In dem Jahrgang 1856 der Zeitschrift des Hannoverschen Architekten- und Ingenieur-Vereins spricht sich der derzeitige Oberbaudirektor Plener in Hannover dahin aus, daß wir allen Anwachs an der Küste — die Anlandungen an den tief hineingehenden Meerbusen ausgenommen — allein den vorliegenden Inseln zu verdanken haben und daß, wenn an Stelle der Inseln nur Sandbänke vorhanden wären, die am Ufer des Festlandes vorhandenen Deiche nicht ohne große unabsehbare Mittel, wahrscheinlich überall nicht würden erhalten werden können. Die Erfahrung zeige, daß an solchen Stellen der Nordseeküste, die durch keine Inseln oder, was dasselbe sei, durch keine vorspringende und Meerbusen einschließende Erdzungen geschützt sind, kein Anwachs stattfinde, vielmehr, wo nicht künstliche Mittel dagegen angewandt werden, Abbruch entstehe. Unsere Vorfahren hätten demnach recht gehabt, wenn sie die Inseln als eine Vormauer des Festlandes ansahen und auf ihre Erhaltung großes Gewicht legten.

Ganz ähnlich äußert sich der Oberbaudirektor Franzius in Bremen im dritten Bande des Handbuches der Ingenieurwissenschaften, indem er auf die vorgedachte Mitteilung von Plener noch ausdrücklich hinweist. In dem „Versuch einer Geologie der ostfriesischen Marschen“ vom Wasserbauinspektor v. Horn, Emden 1862, wird — und zwar ebenfalls unter Hinweisung auf die Abhandlung von Plener — „die

Tatsache, daß die Inseln mit den vorliegenden Riffen und den zurückliegenden Watten die kräftigsten natürlichen Bollwerke des Festlandes sind", als zu häufig in öffentlichen Schriften nachgewiesen und so allgemein bekannt hingestellt, daß es nicht für nötig oder auch nur angemessen gehalten wird, darüber noch Näheres zu sagen. Und obgleich ein Nachweis für die als allgemein bekannt hingestellte Tatsache bisher wohl niemals erbracht worden ist, so ist doch ganz dasselbe so oft und von so vielen Seiten gesagt und geschrieben worden, daß es nicht wunder nehmen kann, wenn dieser Ausspruch allmählich zu einem Stück öffentlicher Meinung geworden ist und ohne weitere Prüfung als unanfechtbare Wahrheit hingenommen wird.

Nur ganz vereinzelt sind Stimmen laut geworden, die der so weit verbreiteten Meinung zu widersprechen gewagt haben. So wird von Arends in seiner „Physischen Geschichte der Nordseeküste und deren Veränderungen durch Sturmfluten, Emden 1833," gezeigt, daß in den letzten Jahrhunderten viel Land gewonnen ist an Küstenstrecken, die gegen Nordwesten und Norden ohne Schutz und dem Andrang der Meeresfluten am stärksten ausgesetzt sind; u. a. auf einer $1^1/_2$ Meilen langen Strecke zwischen den Mündungen der Weser und der Elbe, die viel neues Land aufweist, obgleich hier die See gerade am stärksten, ohne auch nur von der kleinsten Insel aufgehalten zu werden, anstürmt.[1]) Er bemerkt dazu, daß solche unbestreitbare Tatsachen ein überzeugender Beweis sind für die Unrichtigkeit der selbst von Sachkennern geteilten Theorie, daß nur in einer beschützten Lage Anwachs entstehen könne. In betreff der Wichtigkeit oder gar Unentbehrlichkeit der Inseln für die Erhaltung der Deiche an der Festlandküste wird von Dekker in seinen Nachrichten über die Sturmfluten vom 3. und 4. Febr. 1825, Emden 1892, mitgeteilt:

„daß die schwersten Schäden und Durchbrüche nicht gerade dort entstanden, wo die See frei und ungeschwächt anstürmen konnte, sondern oft gerade an solchen Stellen, welche gegen den unmittelbaren Wellenangriff geschützt lagen. Selbst da, wo man meinen sollte, daß die vorliegenden Inseln die Küste schützten, litten die Deiche sehr stark und weit mehr als dort, wo das Meer durch Öffnungen zwischen den Inseln sich frei auf die Küste stürzen konnte und der Wellenschlag also sicher stärker und höher sein mußte. So litt z. B. der Deich des Amtes Norden am meisten auf der Strecke, vor welcher die Insel Juist in nordwestlicher Richtung liegt, während die benachbarte Strecke vor der weiten Öffnung zwischen den Inseln Juist und Norderney weniger Schaden litt. Der schwerste Deichbruch in Ostfriesland fand statt in der Bucht zwischen Larrelt und Emden."

Er bezeichnet aber diese Wirkungen der beiden Sturmfluten als „ganz eigentümlich" und läßt sich durch die mitgeteilten Tatsachen nicht abhalten, der so weit verbreiteten Meinung über den großen Wert der Inseln als Schutzwehr für die Küste beizustimmen. Am Schlusse seiner Mitteilungen, bei der Schilderung der durch die Sturmfluten herbeigeführten Verheerungen auf den Inseln wird auf die Folgen dieser Abbröcklungen für die Festlandküste ausdrücklich hingewiesen und bemerkt, daß je mehr sich die Seetore zwischen den einzelnen Inseln erweitern, desto mehr Flutwasser auf die Küste und besonders auch in die Ems eindringt und desto größer die Gefahr der Überschwemmung und Zerstörung für unsere Deiche und Marschen wird. Eine Erklärung dafür, wie diese Anschauung mit den vorhin erwähnten Beobachtungen, die bei den Sturmfluten im Februar 1825 gemacht worden sind, in Einklang zu bringen ist, wird nicht gegeben.

Für die richtige Beantwortung der Frage, welche Bedeutung den Inseln als Schutzwehren für die Festlandküsten beizumessen ist, lassen sich zuverlässige Anhaltspunkte nur durch bestimmte zahlenmäßige Nachweise gewinnen. Es soll deshalb versucht werden, auf Grund eingehender Ermittlungen festzustellen, wie sich die hinter den nord- und ostfriesischen Inseln liegenden Küstenstrecken hinsichtlich der Schwierigkeiten des Uferschutzes und der Deichunterhaltung im Vergleich mit solchen Küstenstrecken verhalten haben und noch verhalten, die nicht durch vorliegende Inseln geschützt sind.

a) Anlandungen und Schardeiche an Küstenstrecken mit und ohne Inselschutz.

Nach einer im Jahre 1894 von dem Geheimen Baurat Suadicani in Schleswig aufgestellten Übersicht des Landgewinns, der im 18. und 19. Jahrhundert an der Westküste Schleswig-Holsteins erzielt worden ist, sind in den beiden Jahrhunderten die in der nachstehenden Liste näher bezeichneten neuen Bedeichungen ausgeführt worden.

Kreis	Name des Kooges (oder Polders)	Jahr der Eindeichung	Eingedeichte Fläche in Hektaren
1. Hinter den nordfriesischen Inseln zwischen Hoyer und Eiderstedt.			
Tondern	Dagebüller Koog . . .	1704	1000 ha
"	Neuer Christian-Albrecht-Koog	1705/06	1040 "
"	Ruttebüller Koog . . .	1715	550 "
"	Juliane-Marienkoog . .	1776	304 "
"	Marienkoog	1794	670 "
"	Neuer Friedrichskoog . .	1860	886 "
Husum	Sophie-Magdalenenkoog .	1741	590 "
"	Desmercierenkoog . . .	1765	322 "
"	Reußenkoog	1788	485 "
"	Louisen-Reußenkoog . .	1788	370 "
"	Simonsberger Koog . .	1861	472 "
"	Dockkoog	1861	24 "
	1. Zusammen	—	6713 ha
2. An den Seeküsten zwischen der Hever- und Elbmündung.			
Eiderstedt	Süderheverkoog . . .	1862	532 ha
"	Wilhelminenkoog . . .	1822	249 "
Norder-Dithmarschen	Friedrichsgabekoog . . .	1714	506 "
"	Wesselburnerkoog . . .	1862	976 "
Süder-Dithmarschen	Sophienkoog	1717	664 "
"	Kronprinzenkoog . . .	1785/87	2000 "
"	Christianskoog	1845	625 "
"	Friedrich VII.-Koog . .	1853/54	2109 "
"	Kaiser Wilhelm-Koog .	1872/73	1153 "
		—	8814 ha
Dazu kommen noch die in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts eingedeichten Sommerköge			
in Norder-Dithmarschen 3 von zusammen . . .			456 "
in Süder-Dithmarschen 9 " " . . .			1045 "
	2. Zusammen		10315 ha

1) An dieser den Sturmfluten am stärksten ausgesetzten Küstenstrecke des Landes Wursten sind in den Jahren 1618 bis 1636 das Misselwardener, Padingbütteler, Dorumer, Kappeler und Spikaer Neufeld mit zusammen reichlich 1500 Hektar eingedeicht worden.

Eine gleiche Übersicht ist diesseits aufgestellt worden über den Landgewinn, der in den beiden letzten Jahrhunderten einerseits an der hinter den ostfriesischen Inseln liegenden Küstenstrecke der Landschaften Ostfriesland und Jever, anderseits an der dem offenen Meer zugekehrten Küste zwischen der Jade- und Elbemündung eingetreten ist. Die darin enthaltenen Angaben sind teils an amtlichen Stellen eingezogen, teils aus Druckschriften entnommen, die nach amtlichen Quellen bearbeitet worden sind.

Kreis oder Landschaft	Name des Polders	Jahr der Eindeichung	Eingedeichte Fäche in Hektaren[2])
3. Hinter den ostfries. Inseln von der Leybucht bis zur Jademündung.			
Ostfriesland (Kreis Norden)	Westermarscherkoog . .	?	42 ha
	Maudepolder	?	70 „
	Lütetsburger Polder . .	1708/72	145 „
	Wester-Neßmerpolder .	1775	140 „
	Boy-Hammpolder . . .	1775	12 „
	Oster-Neßmerpolder . .	1772	95 „
	Kuchenbäckerpolder . .	nach 1772	50 „
	Münsterpolder	1840	130 „
Kreis Wittmund	Dammspolder	—	60 „
	Westerburer Polder . .	1771	200 „
	Schwerins- u. Kiels-Groden	1804[3])	87 „
	Friedrichsgroden . . .	1765	292 „
	Karolinengroden . . .	1729	371 „
Wangerland (Jeverscher Deichband)[4])	Friederikengroden . . .	1721	152 „
	Friedrich-Augusten-Groden	1765	537 „
	Neu Friederikengroden .	1799	110 „
	Neu Augustengroden . .	1806/10	269 „
	3. Zusammen	—	2762 ha
4. Zwischen der Jade- und Elbemündung.			
Land Wursten (von Bremerhaven bis zur Grenze des Hamburgischen Amtes Ritzebüttel).	7 Sommerköge vor dem Kappeler und Spikaer Neufeld	1859 bis 1866	555 ha
	4. Zusammen	—	555 ha

Die hinter den nordfriesischen Inseln gelegene Marschküste der Kreise Tondern und Husum ist rund 85 km und die nicht durch Inseln geschützte Seeküste zwischen der Hever- und Elbemündung — mit Ausschluß der Dünenstrecke vor St. Peter — rund 90 km lang. Die Länge der Seeküste hinter den ostfriesischen Inseln beträgt 72 km, die gegen Stürme aus westlicher und nordwestlicher Richtung freiliegenden Küsten von Butjadingen und dem Lande Wursten zwischen der Jade- und Elbemündung etwa 50 km.

Hiernach hat der Landgewinn in den letzten 200 Jahren, wenn er auf die angegebenen Küstenlängen gleichmäßig verteilt gedacht wird, für 1 km Länge betragen:

hinter den nordfriesischen Inseln $\frac{6713}{85} = 79{,}0$ ha,

hinter den ostfriesischen Inseln $\frac{2762}{72} = 38{,}4$ ha,

an den freiliegenden Küsten zwischen der Hever- und Elbemündung

$$\frac{10315}{90} = 114{,}6 \text{ ha}$$

und zwischen der Elbe- und Jademündung

$$\frac{555}{50} = 11{,}1 \text{ ha.}$$

Oder wenn man die beiden durch die Inseln geschützten und die beiden freiliegenden Küstenstrecken zusammenrechnet, für 1 km der ersteren

$$\frac{6713 + 2762}{85 + 72} = 60{,}4 \text{ ha}$$

und für 1 km der letzteren

$$\frac{10315 + 555}{90 + 50} = 77{,}6 \text{ ha.}$$

Einen Maßstab für die Beurteilung der Stärke des Wellenangriffs auf die Küsten gibt auch das Längenverhältnis zwischen den Deichstrecken, die kein Vorland haben und, weil sie am Fuße der Außenböschung von jeder gewöhnlichen Flut bespült werden, durch künstliche Abdeckungen und vorspringende Werke geschützt werden müssen, zu den Deichen, die hinter begrüntem Vorlande liegen und solcher künstlicher Schutzmittel nicht bedürfen. Von den Deichen ohne Vorland, den sog. Schardeichen, sieht man an der 85 km langen nordfriesischen Küste rund 25 km, an der 72 km langen Küste hinter den ostfriesischen Inseln 22 km, an den 90 km langen Küsten der Seemarschen von Eiderstedt, Norder- und Süderdithmarschen 24 km und an den 50 km langen, gegen West und Nordwest freiliegenden Küsten von Butjadingen und Wursten 9 km. Das Verhältnis der Länge der Schardeiche zur ganzen Deichlänge beträgt also hinter den nord- und ostfriesischen Inseln 1 : 3,4 und 1 : 3,27, bei den Deichen, die keinen Inselschutz haben, 1 : 3,75 und 1 : 5,55.

Diese Verhältniszahlen sind ebenso wie die vorhergehend für dieselben Küstenstrecken mitgeteilten Rechnungsergebnisse über den in den letzten 200 Jahren erzielten Landgewinn geradezu auffallend, insofern sie den Anschein erwecken müssen, daß der Angriff der Meereswellen sich an den hinter den Inseln liegenden Küstenstrecken in einem stärkeren Maße fühlbar macht, als an den Strecken, die nicht durch Inseln gedeckt sind. Daß dies wirklich der Fall sein könnte, läßt sich indes wohl nicht annehmen. Die Tatsache, daß hinter den Inseln in den letzten 200 Jahren weniger Land gewonnen ist, und daß sich dort verhältnismäßig mehr Schardeiche finden, als an den freiliegenden Küstenstrecken, wird vielleicht aus anderen Verhältnissen zu erklären sein. Nicht ohne Einfluß hierauf ist wohl der Umstand, daß das Wasser in unmittelbarer Nähe der beiden großen Ströme Elbe und Weser, also in dem Gebiet, das zwischen den beiden Inselketten liegt, schlickhaltiger ist, als in den weitabliegenden Inselgebieten, wo ähnlich große Zuflüsse von Binnenwasser nicht vorhanden sind. Ob jene Tatsache in diesem Umstande allein ihre Erklärung finden kann, oder ob noch andere Verhältnisse von Einfluß darauf sind, mag dahingestellt bleiben, für die vorliegende Frage ist das wenig von Belang. Die zahlenmäßig festgestellten Verhältnisse mögen so oder anders zu erklären sein, sie beweisen für alle Fälle, daß der Satz: aller Anwachs an der Küste ist den vorliegenden Inseln zu verdanken und ohne die

2) Die Flächengrößen sind zum Teil nach den Karten der Königl. preuß. Landesaufnahme überschlägig berechnet worden.

3) Nach Arends, Physische Geschichte der Nordseeküste, Emden 1833, eingedeicht 1804 und, nachdem die Deiche 1825 zerstört waren, 1833 wieder bedeicht.

4) Nach O. Tenge, Der Jeversche Deichband, Geschichte und Beschreibung der Deiche, Uferwerke und Siele. Oldenburg 1884.

Inseln würde die Deichunterhaltung sehr schwierig und kostspielig, wahrscheinlich sogar unmöglich sein, nicht zutreffend ist.

Zu demselben Ergebnis, sowohl in betreff des Anwachses als der Deichunterhaltung, führen auch noch andere Betrachtungen.

b) Landbildung auf ungeschützten Wattflächen.

Die Behauptung, daß aller Anwachs an der Küste den vorliegenden Inseln zu verdanken sei, oder wie es an einer anderen Stelle der früher bezeichneten Plenerschen Mitteilungen heißt: daß, wie die Erfahrung zeige, an solchen Stellen der Nordseeküste, die durch keine Inseln oder vorspringende und Meerbusen einschließende Erdzungen geschützt sind, kein Anwachs stattfindet, wird durch eine neuere Landbildung auf dem Watt vor der dithmarsischen Küste schlagend widerlegt. In einem als Druckschrift veröffentlichten Bericht des Domänenrats Müllenhoff im Friedrich VII-Koog vom Juli 1895 wird über die Entstehung und weitere Entwicklung dieses Anwachses folgendes mitgeteilt:

„An der Elbmündung, zum Kreise Süderdithmarschen gehörig, befindet sich eine ausgedehnte Wattfläche, aus Inseln und Halbinseln bestehend, die unter der ordinären Flut, zur Zeit der Ebbe aber trocken liegen. Im Laufe der letzten Jahrhunderte sind große Stücke derselben begrünt und bilden sehr fruchtbares Marschland. Die größte Ausdehnung erreicht dies Watt westlich des 9 km in die See sich erstreckenden Friedrich VII-Koogs. Von hier kann man dasselbe, fast 15 km in nordwestlicher Richtung vordringend, mit Pferden und Wagen befahren. Der Hauptbestandteil des Watts ist nämlich feiner Glimmersand, bis zu 20 m Tiefe, fast ohne jegliche Beimischung von Ton.

Die Insel Trischen bildet den äußersten Ausläufer, nach älteren Karten aus den Inseln Buschsand, Polln und Rischen bestehend. F. Geerz verzeichnet dieselbe 1858 auf seiner Karte der Herzogtümer Schleswig-Holstein und Lauenburg als Trischen oder Rischen.

Die Insel umfaßt rund 30 qkm Flächenraum, von denen aber reichlich 7 qkm über der ordinären Flut liegen, und wird begrenzt vom Neufahrwasser, Dieksander Gatt, Flachstrom, der Süderpiep und falschen Tiefe.

Hiesige Schiffer brachten im Jahre 1854 die Nachricht hierher, daß sich auf Trischen kleine grüne Inselchen von kaum 1 qm Größe bildeten.

Im Laufe der Zeit schlossen sich diese Grasflächen mehr und mehr zusammen, so daß ich im Jahre 1872 schon 16,64 ha mit Nutzgräsern bestandenen Landes vermessen konnte; während der dichte Queller (salicornia herbacea) sich über weitere fast 31 ha ausbreitete, welches eine Gesamtfläche von 47,57 ha ergibt.

Im Jahre 1884 betrugen diese grünen Flächen 66 und 92 ha und im Jahre 1894 bereits 103 und 129 ha.“

Nach einigen Mitteilungen über die in den Jahren 1868 und 1874 bis 1886 zur allmählichen Kultivierung verausgabten Kosten für Begrüppungsarbeiten — im Jahre 1868 300 ℳ und in den Jahren 1874 bis 1886 zusammen rund 11000 ℳ — sowie über die bis 1886 zur genauen Feststellung der fortschreitenden Entwicklung der Insel vorgenommenen Messungen heißt es dann weiter:

„War es bis dahin höchst interessant zu beobachten, wie sich unmittelbar an der tiefen Nordsee so rasch eine neue große grüne Insel bildete, so wurde diese Bildung doch geradezu staunenswert durch die nunmehr am westlichen Inselrande durch starken Sandflug entstehende Düne, die von der heftigen Flut des 12. Februar 1894 nur noch zum Teil überschwemmt wurde.“

Eine Karte der so entstandenen Insel nach der im Jahre 1895 vorgenommenen Vermessung ist in Abb. 3 Bl. 31 u. 32 beigefügt. Im übrigen ist dem vorstehend mitgeteilten Berichtsauszuge nur noch erläuternd hinzuzufügen, daß die Insel in der geraden Linie von der äußersten Landspitze bei Cuxhaven nach der Dünenkette bei St. Peter an der Westspitze von Eiderstedt liegt und daß ihre Entfernung von den nächsten Festlandspunkten beträgt:

von der westlichen Spitze des Friedrich VII-Koogs 12 km,
von Büsum . . . . 16 „
und von der nördlichen Landspitze bei Cuxhaven 18 „

In betreff der in dem Müllenhoffschen Bericht gebrauchten Bezeichnung: „Insel Trischen“, als äußerstem Ausläufer des Watts, der „nach älteren Karten aus den Inseln Buschsand, Polln und Rischen“ bestand, ist zur Vermeidung von Mißverständnissen zu bemerken, daß diese sog. Inseln bis 1854 nichts anderes waren, als z. B. der Blauortsand auf dem Watt vor Büsum und Scharhörn auf dem Neuwerker Watt an der linken Seite der Elbmündung, völlig kahle Wattflächen, die bei gewöhnlichem Hochwasser nicht überflutet und daher bisweilen als Inseln bezeichnet wurden.

c) Deichunterhaltung an Küstenstrecken mit und ohne Inselschutz.

Was die Schwierigkeiten und Kosten der Deichunterhaltung anbetrifft, so ist es in allen Marschgebieten wohlbekannt, daß Schardeiche sehr viel schwieriger und kostspieliger zu unterhalten sind, als Deiche mit grünem Vorlande. Wenn nun vorhin festgestellt wurde, daß an den Außenstrecken hinter den Inseln verhältnismäßig mehr Schardeiche vorhanden sind, als an den Strecken, die keine Inseldeckung haben, so läßt sich daraus allein schon entnehmen, daß die Inseln als Schutz für die Deiche nicht von großer Bedeutung sein können. Denn diese Schardeiche sind ja nicht etwa als solche gebaut worden. Bei ihrer ersten Anlage hatten die Deiche unzweifelhaft überall mindestens so viel Vorland, daß der für ihre Herstellung erforderliche Boden daraus entnommen werden konnte und daß auch für ihre Unterhaltung noch ein Teil davon übrig blieb. Erst durch den späteren Abbruch des für die Unterhaltung der Deiche aufgesparten Vorlandes sind die Schardeiche entstanden, und dieser Abbruch ist, wie die mitgeteilten Zahlen ergeben, hinter den beiden Inselreihen mindestens ebenso stark gewesen, als an andern Küstenstrecken. — Zu untersuchen bleibt noch, wie die Höhen und Stärken der hinter den Inselketten liegenden Deiche sich zu den Abmessungen der Deiche verhalten, die keinen Inselschutz haben; denn mit den Höhen- und Stärkenmaßen wachsen die Kosten der Herstellung und in gewissem Grade auch die der Unterhaltung der Deiche.

Von den Deichen an der ganzen deutschen Nordseeküste kann angenommen werden, daß sie in ihrer gegenwärtigen Beschaffenheit hohen Sturmfluten gegenüber einen ungefähr gleichen Grad von Sicherheit gewähren. In der großen

Sturmflut vom 3./4. Februar 1825, die von allen bekannten Fluten an der deutschen Nordseeküste die höchste war, hatten sich die derzeitigen Deiche fast überall als zu schwach erwiesen. Sie mußten daher durchgehends verstärkt werden, und wohl zum ersten Male seit dem Bestehen der Deiche wurden alle diese Verstärkungen nach reiflich durchdachten Vorschlägen und unter der Leitung von Sachverständigen ausgeführt. Denn nicht lange Zeit vorher — in Schleswig-Holstein im Jahre 1800 — war in den Marschen eine staatliche Aufsicht über die Deiche durch technisch vorgebildete Beamte allgemein eingeführt worden, und wenn die Vorschläge dieser Beamten anfangs nicht nur bei den deichpflichtigen Verbänden, sondern auch bei den örtlichen Verwaltungsbehörden vielfach auf Mißtrauen und Widerspruch gestoßen waren, so fanden sie durch die erwähnte große Sturmflut die kräftigste Unterstützung, die mehr als alle vorhergegangenen Mahnungen dazu beitrug, jedermann von der Notwendigkeit der vorgeschlagenen Verstärkungen zu überzeugen. Es war hiernach selbstverständlich, daß die Höhen- und Böschungsverhältnisse der verstärkten Deiche überall nach Maßgabe der bei dieser letzten und höchsten Sturmflut gemachten Beobachtungen festgestellt wurden. Diese Beobachtungen und nachträgliche Ermittlungen, die über die Höhe der Sturmflut von 1825 an verschiedenen Punkten der Küste stattgefunden haben, haben ergeben, daß der höchste Wasserstand im Verhältnis zum gewöhnlichen Hochwasser an der eigentlichen Seeküste überall annähernd die gleiche Höhe erreicht hat. Nach den im „Gemälde der Sturmfluten vom 3. bis 5. Februar 1825 von Friedrich Arends, Bremen 1826“ mitgeteilten, aus amtlichen Quellen geschöpften Angaben war die höchste Fluthöhe bei Norden 11 Fuß 6 Zoll, bei Neßmersiel und Westeraccumersiel 11 Fuß, bei Friedrichsschleuse 10 Fuß 6 Zoll und bei Cuxhaven 12 Fuß 3 Zoll höher als die ordinäre Flut. Für Cuxhaven ergibt sich aus einem Vergleich mit anderweit veröffentlichten Nachrichten, daß die Angabe sich auf Hamburger Maß bezieht, 12 Fuß 3 Zoll ist danach = 3,50 m. Den drei Angaben an der ostfriesischen Küste liegt der preuß. Fuß = 0,314 m zugrunde. Die Fluthöhe war demnach:

bei Norden . . . . 3,61 m,
„ Neßmersiel und Westeraccumersiel . 3,45 „
„ Friedrichsschleuse . . . . . . 3,30 „

Für Dithmarschen gibt Arends die Fluthöhe zu 15 Fuß und für Husum an der nordfriesischen Küste zu 14 Fuß über ord. Flut an. Beide Angaben gehören aber offenbar zu denen, die wie der Verfasser in dem Vorwort zu seinen Mitteilungen andeutet, nicht aus amtlichen Quellen geschöpft sind, denn ohne Zweifel sind sie falsch. In Dithmarschen und Husum wurde 1825 in Deichsachen nach dänischem Fußmaß gerechnet, 1 Fuß = 0,314 m. 15 Fuß wären demnach = 4,71 m und 14 Fuß = 4,40 m, und diese Höhen hat die gedachte Sturmflut an der dithmarsischen und nordfriesischen Küste nicht annähernd erreicht. Für das zu Süderdithmarschen gehörige, am Ausfluß der Elbe gelegene Brunsbüttel hat Arends die Fluthöhe mit 12 Fuß = 3,77 m ungefähr richtig angegeben, sie betrug dort nach sehr sorgfältigen amtlichen Ermittlungen 3,72 m über Mittel-Hochwasser. Für Büsum, an dem äußersten Vorsprung der norderdithmarsischen Deiche, ist sie auf 3,77 m, für Tönning, am Ausfluß der Eider, auf 3,73 m und für die Küstenstrecke des Landes Wursten auf 3,62 m über Mittel-Hochwasser festgestellt worden. Für die nordfriesische Küste gibt Eckermann in seinen Mitteilungen über die Eindeichungen auf Nordstrand und Pellworm im Jahrgang 1895 der Gesellschaft für Schleswig-Holstein-Lauenburgische Geschichte die Höhe der Sturmflut von 1825 auf ungefähr 3,5 m über ord. Flut an, wogegen die Hochflut von 1634, die für die Insel Nordstrand so verderblich war, nach einer Marke in der Kirche zu Klixbüll nur die Höhe von 3,37 m über gewöhnlichem Hochwasser erreicht hat.

Nach den vorstehenden Angaben ist nicht daran zu zweifeln, daß die gedachte höchste Sturmflut an der ganzen deutschen Nordseeküste annähernd die gleiche Höhe von ungefähr 3,5 m über Mittel-Hochwasser gehabt hat.

Um über die zur Zeit vorhandenen Deichhöhen, oder richtiger gesagt über die Deichhöhen, die nach den für die einzelnen Verbände festgesetzten Besticken vorhanden sein sollen, ein übersichtliches Bild zu gewinnen, sind diese Höhen für die sämtlichen Seedeiche an der deutschen Nordseeküste in Form eines Längenschnitts zusammengestellt worden (s. Abb. 1 Bl. 31 u. 32). In dem Längenschnitt sind außer den Deichhöhen noch die höchste Sturmfluthöhe, sowie für jeden Verband die Kronenbreite und die Böschungsverhältnisse der Deiche eingetragen. Auch die Lage und Ausdehnung der Schardeichstrecken ist darin angegeben.

Aus dieser Darstellung geht hervor, daß die Abmessungen der Deiche, die hinter den ost- und nordfriesischen Inseln liegen, im allgemeinen nicht oder nur wenig geringer sind, als an den zwischen den beiden Inselreihen liegenden Küstenstrecken. Dies gilt sowohl von den Deichhöhen, als von den Kronenbreiten und Böschungsverhältnissen. Auffallend geringere Höhen als alle übrigen zeigen nur einige ostfriesische Deichstrecken, die zwischen den Steindeichen der Wester- und Lintelermarsch und der Deich- und Sielacht Esens liegen. Diese haben nur eine Kronenhöhe von 4,04 bis 4,12 m über gewöhnlichem Hochwasser oder von 0,54 bis 0,62 m über der höchsten Sturmfluthöhe. Diese geringe Höhe kann nur deshalb als ausreichend angesehen werden, weil die Deiche im Schutz von eingedeichten Poldern liegen, so daß nicht sie, sondern die Polderdeiche den Angriff der Meereswellen auszuhalten haben. Sie sind also nicht eigentlich Seedeiche, sondern ihrer Lage nach Mittel- oder Schlafdeiche und können deshalb für den hier anzustellenden Vergleich nicht in Betracht kommen. In gleicher Lage befinden sich die ostfriesische Deichstrecke hinter dem Buscher-Polder und die Jeversche Deichstrecke hinter dem Neu-Augusten- und dem Neu-Friederiken-Groden. Beide sind zwar wesentlich höher als die vorhergenannten Deiche, müssen aber ihrer Lage nach für den Vergleich mit den eigentlichen Seedeichen ebenfalls ausfallen.

An den Stellen der zwischen den beiden Inselreihen liegenden Außenstrecken, die am weitesten vorspringen, betragen die Deichhöhen über Mittel-Hochwasser:

im Lande Wursten zwischen der Elbe- und Wesermündung . . . . 5,26 m,
an der westlichen Spitze des Friedrich VII-Koogs in Süderdithmarschen . . . . 5,96 „
bei Büsum in Norderdithmarschen . . 5,65 bis 6,00 „
bei Westerhever in Eiderstedt . . . . . . 6,00 „

Von den ost- und nordfriesischen Deichen, die hinter den Inseln liegen, haben die Strecken, die nicht durch vorliegende Polder oder breites Vorland geschützt sind, folgende Höhen:

Ostfriesische Deiche:

Wester- und Lintelermarscher Steindeich 5,55 bis 5,70 m,
Ostermarscher Deiche, 1. Distrikt . . . . . . 5,70 „
„ „ (am Vinkeheller) . . . 5,26 „
Deich- und Sielacht Esens Schardeich . . . . 5,50 „
Gründeich bis zur oldenburgischen Grenze . . . 5,26 „
an der preußisch-oldenburgischen Grenze (goldenen Linie) . . . . 5,33 „
vom Friedrichsgroden bis Schillighörn . . 5,47 bis 5,60 „

Nordfriesische Deiche:

die westlichen Deiche des Simonsberger Koogs und zwischen diesem Koog und der Finkhaushallig . 6,00 „
die des Hattstedter-Koogs, Reußenkoogs und die Ockholmer Deiche im II. Deichband . . . . 5,40 „
die gefährdetsten Strecken des Fahretofter, des Dagebüller und des Wiedingharder alten Koogs im I. Deichband . . . . 5,50 „

Die größten Deichhöhen halten sich demnach sowohl an den hinter den Inseln liegenden, als an den freiliegenden Küstenstrecken zwischen 5,26 und 6,0 m über Mittel-Hochwasser. Eine Ausnahme hiervon macht nur die gegen NW. gelegene ungefähr 1500 m lange Deichstrecke des erst im Jahre 1899 eingedeichten Kaiserin-Auguste-Viktoria-Koogs in Süderdithmarschen, die eine Höhe von + 6,30 m erhalten hat.

Um auch über die Stärkenverhältnisse der Deiche, hinter den Inseln im Vergleich zu denen der Deiche, die keinen Inselschutz haben, ein übersichtliches Bild zu geben, sind in den Abb. 6 bis 9 Bl. 31 u. 32 einige Querschnitte zusammengestellt worden. Von den Deichen ohne Inselschutz ist keiner stärker als der Schardeich an der Westseite des Kirchspiels Büsum in Norderdithmarschen; aber fast ebenso stark ist die hinter Wangeroog liegende Jeversche Schardeichstrecke westlich von Schillighörn (sieh die Querschnitte Abb. 6 u. 7 Bl. 31 u. 32). Nur die Deichkrone ist bei Büsum um 0,40 m höher. Die Kronenbreite, 2,50 m, ist bei beiden gleich, ebenso die innere und äußere Böschung, $1:1^1/_2$ und 1 : 5. Die untere Breite des Deichkörpers beträgt:

	bei Büsum	bei Schillighörn
in der Höhe des mittleren Hochwassers	54,5 m	54,7 m,
in der Höhe von 1 m über Mittel-Hochwasser	51,0 m	49,4 m,
in der Höhe von 2 m über Mittel-Hochwasser	28,5 m	29,7 m,

der Deich-Querschnitt mißt bei Büsum 149,9, bei Schillighörn 145,7 qm.

Die Abb. 6 Bl. 31 u. 32, die außer dem Querschnitt des im Inselschutz liegenden Schardeiches an der Nordküste von Jever noch den des Schardeiches an der Nordwestküste von Butjadingen darstellt, läßt ersehen, daß auch diese beiden Deiche in ihrer Höhe und Stärke nur sehr wenig von einander abweichen.

In der Abb. 7 Bl. 31 u. 32 sind die Querschnitte des Steindeiches bei Büsum und der hinter den nordfriesischen Inseln liegenden Schardeiche bei der Finkhaushallig und bei Dagebüll derartig zusammengetragen, daß die Stärkenverhältnisse danach leicht zu übersehen sind. Die Deiche bei Büsum und bei der Finkhaushallig haben gleiche Höhe und auch annähernd gleiche Stärke. Der Steindeich bei Dagebüll ist 0,50 m niedriger, aber er hat ebenso wie der Deich bei der Finkhaushallig eine größere Kronenbreite als der Deich bei Büsum, 3,8 m gegen 2,5 m. Die äußere Böschung ist an den beiden Deichen hinter den Inseln im oberen Teile 1 : 3, im unteren bis zum Anfang der Berme 1 : 10, bei dem Büsumer Deich in der ganzen Höhe zwischen Deichkrone und Berme 1 : 5. Die Breite der Berme ist bei jenen etwas größer, dagegen liegt die Oberkante der Steinböschung um 0,3 m niedriger als bei Büsum. In der Querschnittsfläche stimmen die Deiche bei Büsum und bei Finkhaushallig ganz annähernd überein, der Querschnitt des Dagebüller Deiches ist gegen den des Deiches bei Büsum um 10,10 qm = ungefähr 6,7 v. H. geringer.

Die Abb. 8 u. 9 Bl. 31 u. 32 enthalten noch einige Querschnitte von Deichstrecken mit grünem Vorland, von solchen mit und ohne Inselschutz. In Abb. 8 sind die hinter den ostfriesischen Inseln liegenden Ostermarsch-Deiche am Vinkeheller mit dem freiliegenden Seedeiche des Landes Wursten zwischen der Weser- und Elbemündung zusammengestellt. Die beiden Deiche zeigen einen geringen Unterschied nur in der Kronenbreite, 2,92 m bei dem Ostermarscher gegen 2,34 m bei dem Land Wurstener Deiche, in den Höhen- und Böschungsverhältnissen stimmen beide ganz überein. Abb. 9 enthält eine Zusammenstellung der Deichquerschnitte des im Jahre 1860 erbauten neuen Friedrichskoogs bei Hoyer und des in den Jahren 1872/73 erbauten Kaiser-Wilhelm-Koogs in Dithmarschen. Jener liegt an der nordfriesischen Küste im Schutz der Insel Sylt, dieser nahe der Elbmündung, bei westlichen und nordwestlichen Stürmen gegen den Angriff der Meereswellen ohne jeglichen Insel- oder Küstenschutz. Und auch diese Deiche zeigen in ihren Höhen- und Stärkeverhältnissen keine großen Unterschiede. Der Deich an der Elbmündung ist um 0,46 m höher und hat nach innen eine etwas flachere Böschung, der andere hat dagegen eine größere Kronenbreite und nach unten eine flachere Außenböschung. Also nur geringe Unterschiede in der Form, die Querschnittsflächen und dementsprechend auch die Kosten der Herstellung sind bei beiden ganz annähernd gleich.

Kurz zusammengefaßt, haben die vorstehenden Darlegungen in betreff des Wertes der Inseln als Schutzwehren für die Festlandküste ergeben:

1. daß ein förderlicher Einfluß der Inseln auf die Anlandungen an der Küste in den letzen zwei Jahrhunderten nicht erkennbar gewesen ist;
2. daß die Entstehung der in der Unterhaltung sehr kostspieligen Schardeiche durch die Inseln weder verhütet, noch im Vergleich mit anderen Küstenstrecken abgeschwächt worden ist;
3. daß auf dem äußersten Teil einer völlig ungeschützten Wattfläche zwischen der Elb- und Eidermündung in den letzten 50 Jahren eine Marschinsel mit Dünenrand neu entstanden und bis in die jüngste Zeit von Jahr zu Jahr größer geworden ist;
4. daß die Inseln auf die Feststellung der Höhen- und Stärkeverhältnisse der Deiche keinen fühlbaren Einfluß gehabt haben.

Diesen aus der Erfahrung entnommenen Tatsachen gegenüber, die nach eingehenden und zuverlässigen Ermittlungen festgestellt sind, erweist sich alles, was von Plener und vielen anderen vor und nach ihm über die große Bedeutung der Inseln als Schutzwehren für die Festlandküste gesagt worden ist, als unzutreffend. In dem Hinweise auf die Unentbehrlichkeit der Inseln für den Küsten- und Deichschutz ist daher eine durchschlagende Begründung für die Notwendigkeit von Schutzbauten an solchen Inseln, wo der Wert der zu schützenden Grundstücke an sich zu gering ist, um die für die Schutzbauten aufzuwendenden Kosten zu rechtfertigen, nicht zu erblicken.

Untersuchungen über die Notwendigkeit von Schutzwerken zur Erhaltung der Inseln.

Zur weiteren Klärung der Verhältnisse, um die es sich hier handelt, ist aber noch auf die Frage näher einzugehen, ob denn, wie von so vielen Seiten behauptet wird, die Ufer- und Dünenabbrüche an den ungedeckten Inseln wirklich derartig sind, daß, wenn keine Schutzwerke gebaut werden, in absehbarer Zeit ihre völlige Zerstörung befürchtet werden muß.

Die ältesten Nachrichten über die Inseln.

Die Nachrichten über die an den ost- und nordfriesischen Inseln vorgekommenen Veränderungen sind, wie Topographen und Geschichtsforscher übereinstimmend berichten, für den Zeitraum von der ersten geschichtlichen Erwähnung der Inseln an bis zum 15. Jahrhundert sehr dürftig. Nach Herquet: „Die Insel Borkum in kulturgeschichtlicher Hinsicht, Emden und Borkum 1886“ erscheint die ganze ostfriesische Inselkette geschichtlich zum erstenmal in einer Urkunde vom 11. September 1398, wonach Witzel und Volmar Allena ihr Eigentum zwischen Jade und Ems, namentlich die dazu gehörenden Eilande: „Borkyn (Borkum), Just, Buise, Osterende (Norderney), Balteringe, Langoch, Spikerooch und Wangerooch“ dem Herzog Albrecht von Bayern, Grafen von Hennegau, Holland, Seeland und Herrn von Friesland auftragen, um es fortan aus seiner Hand als Lehen zu besitzen. Dieselbe Urkunde wird auch von Bartels in seinen „Fragmenten zur Geschichte des Dollarts“ im zweiten Bande des Jahrbuchs der Gesellschaft für bildende Kunst und vaterländische Altertümer, Emden 1875, erwähnt, im Anschluß an die Widerlegung einer von Arends[5]) aufgestellten Vermutung über den Umfang der ehemaligen Insel Bant. Arends stimmt mit den meisten ostfriesischen Schriftstellern der an der Küste und auf den Inseln weitverbreiteten Überlieferung bei, daß die jetzigen Inseln Borkum und Juist miteinander und mit den erst im 18. Jahrhundert völlig verschwundenen Buise und Bant in einer großen Insel namens Bant vereinigt gewesen sind. Es wird ferner von ihm — und später auch von dem Wasserbauinspektor v. Horn in seinem „Versuch einer Geologie der ostfriesischen Marschen, Emden 1862 — die Ansicht vertreten, daß die Insel Bant sich nach Süden noch über einen Teil des jetzigen Festlandes, der sogenannten Krummen Hörn ausgedehnt habe. Bartels nimmt — unter Hinweisung darauf, daß Buise und Norderney unmittelbar zusammen lagen und daß Norderney ursprünglich als Osterende bezeichnet wurde, also wohl das östliche Ende eines größeren Ganzen gewesen sein müsse — an, daß die Insel Bant vor ihrer Zertrümmerung nicht nur Borkum, Juist, Bant und Buise, sondern auch noch Norderney mit umfaßt habe; in betreff der Hinzurechnung eines Teils vom jetzigen Festlande weist er dagegen unter Angabe der Quellen nach, daß das unmöglich richtig sein kann. Bleibt hiernach die Größe der ehemaligen Insel Bant zweifelhaft, so ist auch über die Zeit ihrer Zerstücklung bisher etwas Bestimmtes nicht ermittelt worden. Und sehr auffällig erscheint es — besonders im Vergleich mit den nordfriesischen Inseln, wo, wie wir später sehen werden, der Untergang einer ganzen Zahl von Kirchspielen im 14. Jahrhundert urkundlich nachgewiesen ist —, daß man für diese große Insel Bant nicht einmal den Namen eines einzigen untergegangenen Dorfes anzugeben weiß.[6]) Bartels glaubt mit Sicherheit sagen zu können, daß die Zerstücklung der Insel in die Zeit von 1100 bis 1398 fällt, obgleich nähere Berichte hierüber, wie über die Inseln überhaupt, aus diesem großen Zeitraum fehlen. Er führt an, daß Borkum, soweit bekannt, kirchlich und politisch immer mit den Münsterschen Gauen verbunden gewesen ist, daß zur Zeit Adams von Bremen — der gegen 1100 starb — auch die Insel Bant zu Münster gehörte, daß dagegen im späteren Mittelalter Bant nicht zu Münster, sondern zur Diözese Bremen gehört hat, und knüpft hieran die Frage: „wie wäre das möglich, wenn nicht Borkum und Bant von einander getrennt, mit anderen Worten, wenn nicht eine Zerstücklung der Insel Bant, wie sie die Tradition berichtet, eingetreten wäre?“ Unter Hinweisung auf die bereits erwähnte Urkunde vom 11. September 1398, in welcher Borkum Juist, Buise und Osterende bereits als selbständige Inseln aufgeführt werden, kommt er dann zu dem Schluß, daß die Zerstücklung von Bant in die Zeit nach 1100 und vor 1398 fallen müsse. Diese Beweisführung ist ganz klar, aber sie hat zur Voraussetzung, daß Bant und Borkum vor 1100 mit einander verbunden waren und zusammen eine Insel bildeten, die in ihrer Gesamtheit ursprünglich Borkum und später Bant genannt wurde. Dafür scheinen aber urkundliche Belege bisher nicht gefunden zu sein. Herquet[7]) beginnt seine kulturgeschichtlichen Betrachtungen über Borkum mit der Bemerkung, daß über die ostfriesische Küste von der Zeit an, als die Römer dort festen Fuß zu fassen suchten, bis zum Beginn der Karolingerherrschaft keine geschichtliche Nachrichten vorhanden sind, und sagt dann von der großen Insel

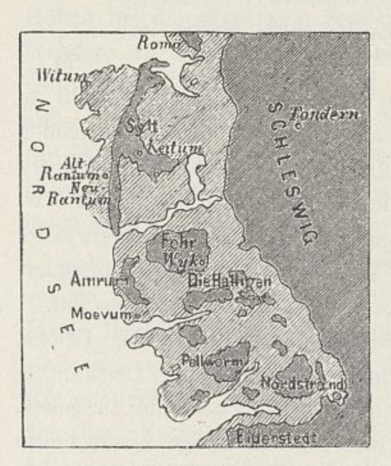


Abb. 1.
Westküste von Schleswig.

(Aus Handbuch der Ingenieurwissenschaften. 3. Band. Der Wasserbau. 3. Abt. Wasserbau am Meere und in Strommündungen. Von L. Franzius u. Ed. Sonne. Abb. 1 S. 150.)

5) F. Arends, Physische Geschichte der Nordseeküste und deren Veränderungen durch Sturmfluten, Emden 1833.

6) F. Arends, Physische Geschichte der Nordseeküste, Emden 1833, Band I, S. 352.

7) Karl Herquet, a. a. O.

„Bant“ die derzeit dem Christentum gewonnen war: „Es war wohl ein und dieselbe Insel, die zu Zeiten der Römer „Borkum“ und zu denen der Karolinger „Bant“ hieß.“ Geschichtliche Quellen haben ihm hierüber offenbar keine Gewißheit verschafft, er stellt das, was Bartels bei seinen Erörterungen über die Zerstücklung von Bant als erwiesen angenommen zu haben scheint, nur als Vermutung auf. Und auch in betreff der Zeit, wann die Zerstücklung sich vollzogen hat und die einzelnen Teile mit Sondernamen auftreten, sagt Herquet, daß hierüber wie über die frühere Gestaltung der ostfriesischen Küste und die Größe der vor ihr lagernden Inseln nur Vermutungen aufgestellt werden können. Bis zum Anfange des 15. Jahrhunderts sind demnach die Nachrichten über die Umgestaltungen, die sich unter der Einwirkung der Naturkräfte an den Inseln vollzogen haben, so spärlich und verschleiert, daß ein auch nur einigermaßen klares Bild dieser Vorgänge daraus nicht gewonnen werden kann.

Abb. 2. Landtcarte von dem Alten Nortfrieslande. Anno 1240.
(Aus: Newe Landesbeschreibung der zwey Hertzogthümer Schleswich und Holstein. Von Johann Mejer und Caspar Danckwerth. Husum 1652.)

Auch über die Veränderungen an den nordfriesischen Inseln wissen wir aus dieser älteren Zeit noch recht wenig. In der Danckwerthschen „Neuen Landesbeschreibung“ von 1652 findet sich eine Karte von dem alten Nordfriesland aus dem Jahre 1240, worin das ganze Gebiet des jetzigen Wattenmeeres bis weit über die westlichen Grenzen von Röm, Sylt und Amrum hinaus als ein von vielen Stromrinnen durchzogenes, an das jetzige Festland sich unmittelbar anschließendes Landgebiet dargestellt wird, und worin ferner als eine Verlängerung der jetzigen Halbinsel Eiderstedt eine Landschaft „Süderstrand“ angegeben ist, die sich weit in die offene See hinaus bis in die Nähe von Helgoland vorschiebt. Die Text-Abb. 2 zeigt diese Karte im verkleinerten Maßstabe. Eine ganz ähnliche Karte von dem alten Nordfriesland und zwar ebenfalls aus dem Jahre 1240, abgedruckt in Text-Abb. 1, findet sich — ohne Quellenangabe — auf Seite 150 in der neuesten Ausgabe des Handbuchs der Ingenieurwissenschaften von Franzius und Sonne, III. Band, 3. Abt. Danckwerth gibt deutlich zu erkennen, daß er der von ihm mitgeteilten Karte nur wenig Wert beigelegt hat. Denn obgleich er sie mit einer anderen Karte von Nordfriesland aus dem Jahre 1651 auf einem Doppelblatt zusammengestellt hat, offenbar in der Absicht, den großen Landverlust, der danach in der Zwischenzeit von reichlich 400 Jahren eingetreten sein müßte, übersichtlich zu veranschaulichen, läßt er sich doch mit keinem Worte darauf ein, diesen Verlust zu erklären. Er beschränkt sich darauf, seine Mitteilungen über die Zerstörungen, die durch große Wasserfluten in Nordfriesland angerichtet sind, mit einer kurzen Bemerkung über die Entstehung jener Karte zu schließen, die ihre völlige Wertlosigkeit deutlich genug erkennen läßt und folgendermaßen lautet:

„So viel endlich die Land-Carten des alten Nord-Frießlandes anreichet, zeuget der Königl. Mathem. Johannes Meyer, daß er fleißig den Tiefen nachgefahren, und alte glaubwürdige Männer jederzeit zu Gefehrten mit sich genommen, welche ihm die Oerter, wo die Kirchen und Dörfer belegen, ja die ganze Gegend gezeiget haben, wonach er dann die Carten formieret und in Grund geleget habe.“

Franzius hat dagegen an der Zuverlässigkeit seiner Karte, die allem Anscheine nach eine etwas ungenaue Nachbildung der vorbezeichneten Meyerschen Karte aus dem Jahre 1240 ist, offenbar nicht gezweifelt, denn er hat die jetzige Küstenlinie und die Inseln und Halligen nach ihrer jetzigen Lage und Größe in die Karte eintragen lassen, um, wie er a. a. O. sagt, von dem seit 1240 fortgeschwemmten Lande eine anschauliche Darstellung zu geben. Er verweist dabei in einer Fußnote auf die Mitteilungen von Plener in der Hannoverschen Zeitschrift des Architekten- und Ingenieur-Vereins, Jahrg. II.

Die Meyerschen Karten des alten Nordfrieslands haben trotz der vorerwähnten sehr abfälligen Äußerung Danckwerths über ihre Entstehung noch hin und wieder Verteidiger gefunden. Aber schon Professor Falck schreibt in seiner Vorrede zu der von ihm herausgegebenen Nordfriesischen Chronik Anton Heimreichs, Tondern 1819, daß man nach einer fast allgemeinen Meinung der neueren Zeit diese Karten „eher als eine Dichtung ansieht, und ihnen nur einen sehr geringen historischen und geographischen Wert einräumen will.“ Wie zutreffend diese Meinung war, ist durch Untersuchungen aus jüngster Zeit ganz außer Zweifel gestellt.[8]) Urkunden, die in dänischen Bibliotheken aufgefunden sind, haben über die Entstehung der Meyerschen Karten sehr klare Aufschlüsse gegeben und gezeigt, daß die von F. Geerz in seiner Geschichte der geographischen Vermessungen und der Landkarten Nordalbingiens, Berlin 1859, „zur Ehrenrettung Meyers“ enthaltenen Darlegungen auf irrtümlichen Voraussetzungen beruhen. Geerz stützt sich auf eine in der Nordfriesischen Chronik von 1666 an zwei Stellen mitgeteilte Angabe Heimreichs — der ein Zeitgenosse von Meyer war — und betrachtet es danach als feststehende Tatsache, daß Meyer auf der bischöflichen Bibliothek in Kopenhagen „ältere Risse usw.“ vorgefunden und benutzt hat. Lauridsen aber weist nach, daß irgendwelche geschichtlich sichere Unterlagen, die für eine kartographische Darstellung des alten Nordfrieslands hätten verwertet werden können, dem Verfasser nicht zur Verfügung gestanden haben. Durch spätere Studien ist übrigens auch bei Geerz das Vertrauen auf die Zuverlässigkeit der Meyerschen Karten sehr erschüttert worden. In den der Kieler Universitätsbibliothek überwiesenen Entwürfen zu einer Denkschrift, die seiner historischen Karte vom Jahre 1886 beigegeben werden sollte, aber nicht zum Abschluß gekommen ist, wird über viele der in der Meyerschen Karte von 1240 angegebenen Ortschaften und Kirchen gesagt, daß sie wahrscheinlich niemals bestanden haben, oder daß ihr ehemaliges Vorhandensein zweifelhaft oder nicht nachweisbar ist. Und in der Geerzschen Karte selbst findet sich die Bemerkung, daß zwischen Eiderstedt und Helgoland eine Landfläche oder Inselgruppe Süderstrand, wie solche in der Meyerschen Karte mit genauer Bezeichnung der Lage von Kirchen, heidnischen Tempeln und sogar der nach dem nahen Helgoland hinüberführenden Fähren dargestellt ist, niemals gelegen hat.

Die völlige Unglaubwürdigkeit der Karte von 1240, die das derzeitige Nordfriesland bis weit über die jetzigen Inselgrenzen hinaus als ein zwar von vielen Wasserläufen durchzogenes Landgebiet, aber im großen und ganzen doch als zum Festlande gehörig darstellt, ist auch durch urkundliche Zeugnisse aus der Zeit vor 1240 erwiesen. Die Insel Sylt wird schon in einer Urkunde vom Jahre 1141 erwähnt und in einem Anhange zu dem Erdbuche König Waldemars II. vom Jahre 1231 werden alle zur Zeit vorhandenen nordfriesischen Inseln einzeln aufgeführt. Es werden dort folgende 14 bewohnte Inseln als zum „Wästänlande“ gehörig namhaft gemacht: Fanö, Mannö, Rymö, Hiortsand, Syld, Ambrum, Föör, Aland, Gästänacka, Hwälä minor, Hwälä maior, Häfrä, Holm und Hälghäland. Nun weist Dr. Reimer Hansen in seinen Beiträgen zur Geschichte und Geographie Nordfrieslands im Mittelalter[9]) nach, daß Gästänacka (Geestnack) wahrscheinlich der Name einer größeren Insel war, die ebenso wie die benachbarte Insel Föhr zum Teil aus Geestland bestand und von der die jetzigen Halligen Nordmarsch und Langeneß die Überreste sind; das ferner mit Hwälä maior und minor das spätere Nordstrand und eine westlich davon liegende Insel bezeichnet wurde, welche die jetzigen Halligen Hooge und Norderoog umfaßte. Häfrä und Holm sind die derzeitigen Namen für Westerhever und Utholm, Teile des jetzigen Eiderstedt, die im 13. Jahrhundert noch Inseln waren. Die heutigen nordfriesischen Inseln waren also, wenn auch in anderer Form und Größe, derzeit sämtlich schon vorhanden, und es ist demnach als feststehend anzusehen, daß die mitgeteilten beiden Karten von 1240 reine Phantasiegebilde sind, die mit dem derzeitigen Zustande der schleswigschen Westküste nicht die geringste Ähnlichkeit haben.

Wenn Franzius, indem er auf die Mitteilungen von Plener hinweist, der Meinung gewesen zu sein scheint, Plener habe die eben als irrtümlich nachgewiesene Anschauung, daß die nordfriesischen Inseln erst nach 1240 entstanden seien, geteilt, so ist das nicht zutreffend. Denn Plener sagt im Anschluß an eine von ihm aufgestellte Hypothese über die Entstehung der Inseln an der niederländischen und deutschen Nordseeküste ausdrücklich:

„So viel ist gewiß, daß die Entstehung der Inseln in eine sehr frühe Zeitperiode fällt, von welcher uns keine Nachrichten geblieben sind. Zur Zeit der Römer-Feldzüge waren sie längst vorhanden.“

Sind hiernach die beiden Karten von 1240 zur Feststellung der an der nordfriesischen Küste seitdem vorgekommenen Veränderungen nicht zu verwerten, so liegt doch die Geschichte dieser Veränderungen nicht ganz so im Dunkeln, wie bei den ostfriesischen Inseln. Daß an den nordfriesischen Inseln ganze Kirchspiele und Dörfer den Meeresfluten zum Opfer gefallen sind, läßt sich aus urkundlichen Zeugnissen nachweisen; unvollständig und zum Teil einander widersprechend sind nur die Nachrichten über die Zeit, wann das geschehen ist, sowie über die Lage der einzelnen Ortschaften und die Begrenzung des untergegangenen Landes. Die Mitteilungen der Chronisten aus dem 16. und 17. Jahrhundert sind, wie Dr. R. Hansen in seinen schon erwähnten Beiträgen zur Geschichte und Geographie Nordfrieslands nachgewiesen hat, für die ältere Zeit, bis ins 14. Jahrhundert hinein, meist unsicher, die zahlreichen Angaben Heimreichs in seiner Nordfriesischen Chronik fast ganz wertlos. Erst durch neuere Forschungen auf diesem Gebiet von demselben

8) S. die sehr eingehenden Untersuchungen von P. Lauridsen über den Wert der Meyerschen Karten in der dänischen „Historisk Tidsskrift“, Kopenhagen 1887/88, S. 239 bis 402.

9) Abgedruckt im 24. Band der Zeitschrift der Gesellschaft für Schleswig-Holstein-Lauenburgische Geschichte, Kiel 1894.

P. Lauridsen, der mit so gutem Erfolge den Grundlagen für die Bearbeitung der Meyerschen Karten nachgespürt hat, ist festgestellt worden, daß bis zum Jahre 1440 in den Marschen und auf den Inseln an der schleswigschen Westküste 78 Kirchen und Kapellen infolge von Überschwemmungen durch Sturmfluten untergegangen sind, darunter auf Nordstrand und den umliegenden Halligen 25.[10]) Den Inseln Föhr, Amrum und Sylt gehören keine der untergegangenen Kirchen an. Auf Föhr und Amrum befanden sich im Jahre 1440 dieselben vier Kirchen, die heute noch vorhanden sind; Sylt hatte derzeit ebenfalls vier Kirchen, außer den jetzt vorhandenen noch die im Jahre 1801 abgebrochene Kirche in Rantum. Kurz erwähnt wird in der Urkunde, die Lauridsen als Hauptquelle für seine Untersuchungen bezeichnet, der Verlust von zehn Kirchen auf Sylt, aber nur mit den Worten: „auf Sylt waren vielleicht vormals vierzehn Pfarrkirchen, jetzt sind dort vier". Zuverlässige Zeugnisse über das ehemalige Vorhandensein und den Untergang dieser zehn Kirchen haben demnach dem schleswigschen Domherrn, der in der Zeit von 1440 bis 1450 die Urkunde verfaßt hat, offenbar nicht vorgelegen, obgleich er nach seiner amtlichen Stellung mehr als die meisten seiner Zeitgenossen in der Lage war, sich über den Verlust von Kirchen in den letzten Jahrhunderten genau zu unterrichten. Hiernach läßt sich ungefähr ermessen, was von den Angaben der Chronisten aus dem 16. und 17. Jahrhundert über die vor 1440 auf den Inseln untergegangenen Kirchen und der erstaunlichen Ortskunde jener „alten glaubwürdigen Männer" zu halten ist, die noch für eine 400 Jahre zurückliegende Zeit die Lage zahlreicher Kirchen und Ortschaften im Wattengebiet und vor den äußeren Inselküsten derartig anzugeben wußten, daß Meyer danach seine Karte von dem alten Nordfriesland anfertigen konnte.

Von einigen Schriftstellern aus neuerer Zeit ist behauptet worden, daß die ost- und nordfriesischen Inseln nicht nur in ihrer Flächengröße beträchtliche Einbuße erlitten haben, sondern daß seit ihrer ersten geschichtlichen Erwähnung auch ihre Anzahl sehr viel kleiner geworden sei. In dem Buche von Dr. Prestel: „Der Boden, das Klima und die Witterung von Ostfriesland, sowie der gesamten deutschen Tiefebene, Emden 1872" wird auf S. 69 gesagt:

„Von den Inseln vom Kanal bis zur Spitze von Jütland, deren Anzahl Plinius zu 23 angibt, sind nur noch 14 vorhanden. Es würde schwer sein, für die fehlenden geschichtlich auch nur die Stelle in der Nordsee anzugeben, wo sie gelegen haben können."

Und in einem Aufsatze des Generalsuperintendenten Bartels in Aurich: „Ostfriesland in der Römerzeit", abgedruckt im zweiten Band, Heft zwei, der Gesellschaft für bildende Kunst und vaterländische Altertümer in Emden, heißt es auf S. 5:

„Grundverschieden sind die geographischen Verhältnisse des Inselkranzes, den wir heutzutage an der friesischen Küste kennen, von dem in der Römerzeit. 23 Inseln hatten die Römer in Plinius' Zeit an der deutschen Nordseeküste von Jütland bis an die Rheinmündungen kennen gelernt; heute kennen wir nur halb so viel, wo sind die anderen geblieben?"

10) Siehe P. Lauridseus Abhandlung über die Kirchenzahl des Bistums Schleswig im Mittelalter, in „Historisk Tidsskrift", Kopenhagen 1894/95.

Hierauf ist zu erwidern, daß auch heute noch 23 Inseln vollzählig vorhanden sind. Die Inselkette vom Helder bis zur Westküste von Jütland besteht zurzeit aus sechs holländischen Inseln: Texel, Vlieland, Terschelling, Ameland, Schiermonnikoog, Rottum, sechs zu Ostfriesland gehörigen Inseln: Borkum, Juist, Norderney, Baltrum, Langeoog, Spiekeroog, der oldenburgischen Insel Wangeroog, der hamburgischen Neuwerk, der schleswigschen: Helgoland, Pelworm, Nordstrand, Föhr, Amrum, Sylt und Romö und den beiden zu Jütland gehörigen Inseln Manö und Fanö. Macht zusammen 23. Gegen die Zeit der Römer ist also die Zahl der Inseln dieselbe geblieben, die schon erwähnten urkundlichen Nachrichten aus dem 13. und 14. Jahrhundert lassen aber ersehen, daß ihre Zahl derzeit größer gewesen ist. Denn wenn in dem Waldemarschen Erdbuch von 1231 als zu Nordfriesland gehörig vierzehn Inseln aufgezählt werden und wenn angenommen werden darf, daß die acht ostfriesischen Inseln von Borkum bis Wangeroog, die in der auf S. 323 erwähnten Urkunde vom 11. Sept. 1398 benannt sind, auch im 13. Jahrhundert vorhanden waren, so sind das zusammen schon 22. Im 13. Jahrhundert war auch das Kirchspiel Büsum, welches erst zu Anfang des 17. Jahrhunderts mit dem Festlande verbunden ist, noch eine Insel. Mit Büsum, der hamburgischen Insel Neuwerk und sechs holländischen erhöht sich die derzeitige Zahl der Inseln auf dreißig. Von diesen sind außer Büsum auch die vormaligen Inseln Häfra und Holm (Everschop und Utholm) inzwischen landfest geworden, von den derzeitigen Inseln Hiortsand, Aland, Gästänacka und Hwälä minor sind jetzt nur noch Überreste in Gestalt von Halligen vorhanden, Hwälä maior hat sich in die beiden Inseln Nordstrand und Pellworm aufgelöst, und Buise ist gänzlich verschwunden. So ist die Gesamtzahl wieder auf 23 zurückgegangen.

Die größere Zahl der Inseln im 13. und 14. Jahrhundert mag vielleicht darin ihren Grund haben, daß einzelne von denen, die zur Römerzeit vorhanden waren, durch die Meeresfluten in mehrere Teile zerlegt und andere erst später durch Abreißen vom Festlande entstanden sind. Ersteres wird, wie wir gesehen haben, von Borkum behauptet, und von den jetzigen holländischen Inseln Texel, Vlieland, Terschelling und Ameland wird angenommen, daß sie zur Römerzeit noch Teile des Festlandes gewesen seien.[11]) Aber sichere Nachrichten sind darüber bisher nicht bekannt geworden, und wir sind über die Vorgänge, die zur Entstehung des Inselbestandes, wie er im 13. und 14. Jahrhundert nachweislich vorhanden war, geführt haben, lediglich auf Vermutungen angewiesen.

Der Zustand der Inseln im 15. und 16. Jahrhundert.

Auch die Nachrichten aus dem 15. und 16. Jahrhundert sind noch so spärlich und unvollständig, daß danach eine zuverlässige Auskunft über die derzeitige Lage und Größe der einzelnen Inseln nicht gewonnen werden kann. Die älteren Chronisten bringen aus jener Zeit schon recht viele Mitteilungen über die an den Festlandküsten eingetretenen Veränderungen, sowohl über die durch Sturmfluten angerichteten Zerstörungen, als über neue Eindeichungen, über die Inseln aber berichten sie sehr wenig. Arends, der in

11) Bartels im Anschluß an die vorhin angeführte Stelle und Arends, Physische Geschichte der Nordseeküste I. S. 223.

seiner „Physischen Geschichte der Nordseeküste“ die Angaben der älteren Chronisten kurz zusammenstellt, sagt über die Inselreihe von Borkum bis Spiekeroog gar nichts; über Wangeroog wird nur mitgeteilt, daß die Insel noch „vor nicht sehr langer Zeit“ viel größer gewesen sei und zwei Kirchen gehabt habe, im Norden und Westen, von denen die erstere mit dem Dorf, „Oldenoge“ genannt, im 14. oder 15. Jahrhundert untergegangen, die Kirche im Westen im 16. Jahrhundert zerstört und das Dorf weiter nach Osten versetzt sei. Von den nordfriesischen Inseln wird aus derselben Zeit nur über verschiedene Eindeichungen und Landverluste auf Nordstrand berichtet. Nach einem Rückblick auf die großen Verwüstungen, die den Sturmfluten von 1300 und 1362 zugeschrieben werden, wird bemerkt, daß die Annalen spätere Verluste an Land während fast 300 Jahren nicht erwähnen, obgleich die Insel derzeit oft von Sturmfluten überschwemmt wurde; ferner daß die Insel nach einer Aufnahme von 1581 noch ungefähr 40800 Demath[12]) — rund 20000 ha, fast 4 Quadratmeilen — Land enthalten habe und von Föhr und Amrum, sowie von dem festen Lande im Osten nur durch ein schmales Wasser getrennt gewesen sei. Tatsächlich war die Entfernung der Insel vom Festlande so gering, daß mehrfach an die Herstellung eines festen Dammes zwischen beiden gedacht wurde. Die urkundlichen Beweisstücke hierfür werden von Eckermann in einem Bericht über die Bedeichungen auf Nordstrand und Pellworm im Jahrgang 1895 der Zeitschrift der Gesellschaft für Schleswig-Holstein-Lauenburgische Geschichte angeführt. Die Umrisse der Insel können erst für die Zeit kurz vor der großen Flut von 1634 mit einiger Sicherheit festgestellt werden, ihre Größe wird nach einer unmittelbar vor dieser Flut erfolgten Aufmessung zu 43134 Demath 163 Ruten angegeben. In der Zeit von 1581 bis 1634 würde hiernach, wenn die Aufnahmen in den beiden Jahren den gleichen Grad von Genauigkeit hatten, kein Land verloren gegangen, sondern sogar noch ein kleiner Zuwachs entstanden sein. Den Zustand der Insel und ihrer nächsten Umgebung um das Jahr 1634 zeigt die Abb. 9 Bl. 33 und 34.[13]) Ungefähr dieselbe hufeisenförmige Gestalt, wie nach dieser Karte, hatte die Insel wahrscheinlich schon zu Anfang des 15. Jahrhunderts. Durch die Allerheiligenflut von 1436 wurde dann Pellworm von dem anderen Teile der Insel abgetrennt, bei einer Hochflut im Jahre 1483 entstand westlich von Pellworm bei Walthusum — s. die Karte — ein Deichbruch, durch den eine tiefe Stromrinne bis weit in das Land hinein eingerissen wurde. Erst 1550 oder 1551, nach vielen vergeblichen Anstrengungen, gelang es, die beiden Deiche, die das in der Karte als Norder-Nie-Koog bezeichnete Gelände an der Ost- und Westseite einschließen, durchzuführen und dadurch die Verbindung zwischen den beiden Inselteilen wieder herzustellen. Der östlich an den Norder-Nie-Koog grenzende Hensbeckkoog wurde erst 1624 eingedeicht. Versuche, diese östlichen Vorländereien einzudeichen, waren schon in den Jahren 1555 und 1577 gemacht worden, aber beide Male gescheitert. Ebenso mißlang im Jahre 1570 ein Versuch, das im Norden der Insel zwischen Buptee und Volgsbüll belegene Vorland einzudeichen; der teilweise schon fast fertige Deich wurde durch eine Hochflut desselben Jahres zerstört; durchgeführt wurde eine Bedeichung an dieser Stelle — die in der Karte, Abb. 9 Bl. 33 u. 34, als Amsingkoog bezeichnet ist — erst in den Jahren 1624 bis 1626. In betreff der übrigen nordfriesischen Inseln wird aus dem 15. und 16. Jahrhundert — nach Danckwerth S. 76. — nur noch erwähnt, daß Manö durch die Flut von 1416 viel verloren habe. Vorher sei sie noch zwei Meilen lang, eine Meile breit gewesen und habe drei Kirchspiele gehabt, wovon das letzte, bei Alt-Manö, 1558 vergangen sei. Um 1650 war sie in zwei Teile zerrissen, 800 Ruten = rund 3000 m lang und 100 Ruten oder ungefähr 375 m breit.

Das ist in kurzer Zusammenstellung so ziemlich alles, was über die Umgestaltung der Inseln im 15. und 16. Jahrhundert von den Chronisten aufgezeichnet und aus einigen erst in neuerer Zeit aufgefundenen Urkunden bekannt geworden ist. Bei dem gänzlichen Mangel an Karten aus jener Zeit viel zu wenig, um von den Abbrüchen und Anlandungen an den einzelnen Inseln und von den Verschiebungen, die in ihrer Lage zueinander innerhalb der beiden Hauptinselgruppen eingetreten sind, eine deutliche Vorstellung gewinnen zu können. Nur die Insel Nordstrand macht insofern eine Ausnahme, als von ihr eine Karte vorhanden ist, die den Zustand am Ende des 16. Jahrhunderts darstellt, und als es, wie wir gesehen haben, mit Hilfe dieser Karte möglich ist, sich über die aus dem 14., 15. und 16. Jahrhundert berichteten Vorgänge auf der Insel ein ziemlich deutliches Bild zu machen.

Veränderungen an den Inseln in den letzten drei Jahrhunderten.

Sehr viel bessere Unterlagen zur Feststellung der an den Inseln vorgekommenen Veränderungen stehen uns für die letzten drei Jahrhunderte zur Verfügung. Nicht nur, weil die schriftlichen Nachrichten mit der Zeit zuverlässiger und vollständiger werden, sie erhalten noch eine sehr wesentliche Ergänzung durch die zu verschiedenen Zeiten aufgenommenen Karten.

1. Die ostfriesischen Inseln.

Von Ostfriesland haben wir eine recht gute Karte aus dem Anfange des 17. Jahrhunderts von Ubbo Emmius. Sie ist im Jahr 1616 — oder 1617 — als Anlage zu seiner „Rerum Frisicarum Historia“ veröffentlicht worden und bildet die Grundlage, auf welche sämtliche spätere Karten Ostfrieslands auctore Ubbone Emmio zurückzuführen sind.[14]) Zwei noch ältere Karten, die eine von 1568, die andere von 1579, sind mitgeteilt als Beilagen zu einer Druckschrift: Wilhelm Gnapheus, ein Lehrer aus dem Reformations-Zeitalter, von Dr. H. Babucke, Emden 1875. Aber beide stehen, was Vollständigkeit und Genauigkeit anbetrifft, gegen die Karte von Ubbo Emmius und deren Nachbildungen weit zurück, und es würde mehr als gewagt sein, aus den Abweichungen in den Küstenlinien zwischen den beiden älteren Karten und denen nach Ubbo Emmius irgend welche Schlüsse auf die inzwischen eingetretenen Zerstörungen oder Anlandungen ziehen zu wollen.

12) 1 Demath = 0,4925 ha.

13) Nach Geerz, Historische Karte von den nordfriesischen Inseln. Berlin 1888.

14) Dr. G. Berthold: Die Karten Ostfrieslands, auctore Ubbone Emmio, im 13. Band des Jahrbuches der Gesellschaft für bildende Kunst und vaterländische Altertümer, Emden 1899.

Leider ist der Teil der Karte von Emmius, der sich auf die Inseln bezieht, sehr viel weniger sorgfältig bearbeitet, als die Darstellung des Festlandes. Auf der Karte von dem Festlande stimmt die Lage der Städte, Kirchen und Dörfer mit den Karten der königl. preuß. Landesaufnahme von 1881 ziemlich gut überein, und auch von den Küstenlinien ist, wenn man die seit 1600 an einigen Uferstrecken nachweislich vorgekommenen Abbrüche und die an anderen eingetretenen Verlandungen berücksichtigt, anzunehmen, daß sie den derzeitigen Zustand einigermaßen richtig darstellen. Die auf der Karte angegebene Lage und Gestalt der Inseln läßt sich aber, wie nachfolgend näher dargelegt werden wird, mit den urkundlich beglaubigten Nachrichten aus dem 17. Jahrhundert und mit den Ergebnissen späterer Messungen so wenig in Einklang bringen, daß sie unmöglich richtig sein können.

Die Abb. 8 Bl. 33 und 34 zeigt eine nach der Aufnahme von 1881 verkleinerte Karte von Ostfriesland, in welche die Uferlinien des Festlandes und der Inseln nach der Karte von Emmius eingetragen sind. Die Eintragung ist erfolgt nach den Entfernungen von den der Küste naheliegenden größeren Ortschaften, deren Lagen in der älteren Karte mit denen in der neueren zwar nicht genau, aber meist doch ungefähr übereinstimmen. An der Festlandküste liegt die gegenwärtige Uferlinie gegen die nach der Karte von Emmius teils nach der Landseite zurück, teils nach der Seeseite vor. Ersteres an der Wester- und Lintelermarsch, vor und westlich von Neu-Harlingersiel und an der Nordostecke der Landschaft Jever, westlich und südlich von Schillighörn, letzteres zwischen Nessmer- und Benser-Siel und besonders zu beiden Seiten der Grenze zwischen Jever und Ostfriesland, wo die tiefe Einbuchtung, welche die Emmiussche Karte zeigt, völlig verschwunden ist.

Hiermit fast ganz übereinstimmend sind die Nachrichten, die Arends in seiner „Physischen Geschichte der Nordseeküste“ I 354 über die in den letzten Jahrhunderten an der Festlandküste eingetretenen Uferabbrüche und Anlandungen gibt. Über die Nordwestseite des Amtes Norden — Wester- und Lintelermarsch — wird dort gesagt, daß der Deich dem Andrange der See stark ausgesetzt sei, das früher dort vorhandene — auf der Karte von Emmius noch angegebene — Vorland sei jetzt (1833) ganz verschwunden, ein kleines Dorf, Idzingadorf — welches in der Karte von Emmius ebenfalls noch angegeben ist — sei in der Flut von 1717 größtenteils zerstört und demnächst ausgedeicht worden. Die ganze übrige Nordseite der Provinz, sowie des angrenzenden Jeverlandes sei mit altem und neuem Polderlande besetzt; in früheren Zeiten habe jedoch die See eingegriffen, besonders das Amt Esens —, also etwa die Strecke zwischen Benser- und Harlingersiel, wo die Deiche ebenso, wie an der Nordwestseite des Amtes Norden auch heute noch ohne Vorland sind — habe starken Abbruch gelitten. Der Harlebusen zwischen Ostfriesland und der Herrschaft Jever, früher zwei Meilen breit und eine Meile tief, sei ganz zugewachsen, ein kleiner Teil sei schon im 16. Jahrhundert eingedeicht, der letzte, der Schwerinsgroden, im Jahre 1804.[15]) Dies alles entspricht, wie man sieht, ganz der Darstellung in den beiden Karten, nur der große Abbruch an der Nordostspitze der Landschaft Jever wird von Arends nicht erwähnt. Daß aber hier im 17. und 18. Jahrhundert ein starker Abbruch stattgefunden hat und die Deiche wiederholt zurückgelegt werden mußten, wird von Tenge in seiner vorbezeichneten Abhandlung über den Jeverschen Deichband bezeugt. Die mutmaßliche Linie der Bedeichung von 1545 ist auf Bl. 11 der dieser Abhandlung beigegebenen Karten angedeutet und danach in die Abb. 8 Bl. 33 und 34 eingetragen worden. Sie tritt gegen die von Emmius angegebene Uferlinie recht weit zurück, zeigt aber doch, daß dort nach 1545 viel Land verloren gegangen ist.

Der älteste uns erhaltene Bericht über den Zustand der ostfriesischen Inseln ist vom Oktober 1650. Er erstreckte sich indes nur auf die Inseln Borkum, Juist, Norderney und Baltrum, sowie auf die beiden inzwischen untergegangenen Bant und Buise und wird mitgeteilt von Bartels im 4. Bericht des Jahrbuches der Gesellschaft für bildende Kunst und vaterländische Altertümer, Emden 1880, nach einer Abschrift, die sich in der Bibliothek der ostfriesischen Landschaft befindet. Bartels bemerkt dazu, daß das Original und die Karten anscheinend nicht mehr vorhanden sind und der Name des Verfassers nicht angegeben ist. Über Borkum, Juist und Norderney haben wir noch einen Bericht vom 20. Juli 1657[16]) von einer Kommission, die in jenem Jahre die drei Inseln besucht hatte. Die schon an sich nicht zu bezweifelnde Glaubwürdigkeit dieser beiden Berichte wird noch dadurch erhöht, daß ihre Angaben im großen und ganzen übereinstimmen.

Nach den genannten Berichten hatte die Insel Borkum derzeit ebenso wie jetzt zwei größere Dünengruppen, das Ostland und Westland. Die Lücke zwischen beiden wird in dem Bericht von 1650 als „das große Gatt“ bezeichnet; sie bestand aus einer hohen ebenen Wattfläche, 525 Ruten breit, die nur bei Sturmfluten überschwemmt wurde. Auf der Insel standen damals 44 Häuser und ein hoher Turm, der in den Jahren 1571 bis 1576 zum Besten der Schiffahrt von der Stadt Emden gebaut worden war. Über die Größe der Insel läßt sich aus beiden Berichten eine deutliche Vorstellung nicht gewinnen. Die wenigen Zahlenangaben in dem Bericht von 1650 lassen aber vermuten, daß die Insel derzeit nicht wesentlich größer gewesen ist, als heute. Nur zwei Maße sind angegeben, die für die Größenbestimmung einen Anhalt geben: die Länge der Insel von der „vor wenig Jahren herfürgebrochenen Düne, die Sterenklippe geheißen“, bis an die Osterems = 1065 Ruten oder 4015 m und die Entfernung der Sterenklippe von der Wolde = 1630 Ruten oder 6145 m. Nach späteren Karten liegt die Sterenklippe an der südlichen Spitze der Ostlandsdünen und die Wolde an der Südseite des Westlandes (s. die Karte Abb. 7 Bl. 33 u. 34). Dazu würde aber die Angabe: „Länge der Insel von der Sterenklippe bis an die Osterems“ nicht passen; als

15) Näheres über die Eindeichungen ist zu ersehen aus O. Tenge, Geschichte und Beschreibung der Deiche usw. im Jeverschen Deichbande, Oldenburg 1884.

16) Mitteilungen und Auszüge daraus in:
Arends, Geschichte der Nordseeküste I S. 357.
Karl Herquet, Die Insel Borkum in kulturgeschichtlicher Hinsicht. S. 27.
Derselbe, Geschichte der Insel Norderney 1398 bis 1711, im neunten Band des Jahrbuchs der Gesellschaft für bildende Kunst und vaterländische Altertümer, Emden 1890.

Länge der Insel könnte nur die Entfernung von der Sterenklippe nach der nordwestlichen Spitze des Westlandes, die nicht an der Osterems, sondern an der Westerems liegt, bezeichnet werden. Aber nach einer Karte von 1713[17]) beträgt diese Entfernung nicht 4015 sondern ungefähr 7300 m, die Entfernung der Sterenklippe von der Wolde nicht 6145 sondern nur etwa 5300 m, und daß die Form und Ausdehnung der Insel sich in dem Zeitraum von 1650 bis 1713 so verändert haben könnte, ist nicht anzunehmen. Die Breitenabnahme von ungefähr 800 m könnte man vielleicht noch für möglich halten, aber daß eine Längenzunahme von mehr als 3000 m in dem kurzen Zeitraum von 63 Jahren nicht eingetreten sein kann, ist mit Sicherheit daraus zu schließen, daß in dem Bericht zu der vorerwähnten Karte von 1713 nichts davon erwähnt ist. Es muß demnach angenommen werden, daß die gedachten Maße oder die Lage der gemessenen Linien unrichtig angegeben sind, jedenfalls lassen sie sich zu einer wenn auch nur annähernden Feststellung der derzeitigen Form und Gröse der Insel nicht verwerten.

Nach der Karte von Emmius hat die Insel eine Länge von rund 9200 m und eine größte Breite von 3500 m. Sie zeigt zwei Dünengruppen und stimmt also darin mit den vorgedachten Berichten überein; aber weder der im Jahr 1576 vollendete hohe Turm noch das Dorf, das schon im Jahr 1606 einen Prediger und eine Bevölkerung von 164 Seelen hatte,[18]) ist in der Karte angedeutet. Die Lage der Insel fällt, wie die Abb. 8 Bl. 33 und 34 ersehen läßt, mit der Aufnahme von 1881 ungefähr zusammen; aber es unterliegt keinem Zweifel, daß wenigstens die Nordwestküste dem derzeitigen Zustande nicht entsprochen haben kann. Denn diese Küste müßte danach in den fast drei Jahrhunderten, die zwischen den Aufnahmen der beiden Karten liegen, nicht nur nicht zurückgegangen sein, sondern sich um mehr als 1 km seewärts vorgeschoben haben. Daß dies nicht geschehen ist, dafür haben wir einen sicheren Beweis in dem vorerwähnten Turm, der nach der Karte von Emmius außerhalb der damaligen Inselgruppen hätte liegen müssen, aber nach einer Seekarte aus dem Jahre 1642, von M. Faber,[19]) schon damals inmitten der Dünen des Westlandes lag, weitab von der nordwestlichen Uferlinie. Eine derartig geschützte Baustelle konnte auch verständigerweise für einen auf lange Dauer berechneten Turm nur gewählt werden. Deshalb kann es nicht zweifelhaft sein, daß die nordwestliche Inselküste derzeit recht viel weiter seewärts gelegen hat, als die Emmiussche Karte angibt.

Die Insel Juist hatte nach dem Bericht von 1650 Dünen in einer Gesamtlänge von 2623 Ruten (= 9840 m), eine Kirche mit Turm und 22 Häuser. Bei der Kirche waren die Dünen nur 42 Ruten (158 m) breit, wie breit sie an anderen Stellen waren, ist nicht angegeben. Die Kirche war schon 1657 durch die Stürme ziemlich durchlöchert und ist bald darauf eingestürzt.[20]) In der Dünenkette befanden sich zwei Lücken, die eine westlich von der Kirche, 63 Ruten, die andere 200 Ruten breit. Wir haben uns danach die Insel als ein langgestrecktes Gelände vorzustellen, mit einer langen schmalen, an zwei Stellen durchbrochenen Dünenreihe. Nach der Karte von Emmius hat sie dagegen eine ganz ähnliche Form wie Borkum, eine Länge von rund 9000 und eine größte Breite von 3700 m.

Auch in betreff der Inseln Norderney und Baltrum stimmen die Angaben in den Berichten mit der Karte von Emmius wenig überein. Nach dem Bericht von 1650 hatte Norderney eine Kirche und 18 Häuser, die Dünen waren von Westen nach Osten 1595 Ruten (rund 6000 m) lang, westwärts 300 Ruten (1130 m), ostwärts 340 Ruten (1280 m) breit. Der Oststrand — vom östlichen Ende der Dünen bis an die Wichter Ee — hatte eine Länge von 790 Ruten (2980 m). Baltrum hatte 14 Häuser und eine 1925 Ruten (7260 m) lange Dünenkette. Der Strand war am Westende steil und lag in starkem Abbruch, am Ostende war er hoch und 420 Ruten (1580 m) lang. Die Breite der Dünen bei den Häusern betrug 90 Ruten (340 m). Der Bericht von 1657, der sich auf Baltrum nicht mit erstreckte, sagt von Norderney nur, die Insel habe an der Nordseite einen guten Schutz von breiten Sanddünen und sonst einen ziemlich breiten Strand, der nicht von jeder Flut überspült werde. Maße über die Länge und Breite der Insel oder der Dünen sind nicht angegeben. Nach der Darstellung in der Karte von Emmius ist Norderney rund 6700 m, Baltrum 7800 m lang, die größte Breite von Norderney ist 2800, von Baltrum 3200 m. Beide müßten, wenn diese Maße dem Zustande von 1616, als Emmius seine Karte herausgab, oder von 1590/91, als er die Aufnahmen dafür beschaffte, wirklich entsprochen hätten, in dem kurzen Zeitraum bis 1650 an Länge beträchtlich zugenommen haben, Norderney um $6000 + 2980 - 6700 = 2280$ m, Baltrum um $7260 + 1580 - 7800 = 1040$ m. Ob und inwieweit das als wahrscheinlich anzusehen ist, wird später weiter erörtert werden.

Mit dem, was in dem Bericht von 1650 über die kleinen Inseln Bant und Buise — die im 18. Jahrhundert völlig verschwunden sind — gesagt wird, stimmt die Emmiussche Karte ziemlich gut überein. Bant war nach dem Bericht eine kleine Marschinsel, wie die jetzigen schleswigschen Halligen, ihre Länge betrug in der Richtung Süd-Nord 230 Ruten, in der Richtung Ost-West 235 Ruten. Nach der Karte sind beide Maße etwas größer, ganz den Verhältnissen entsprechend, denn die im Abbruch und nach allen Seiten freiliegende kleine Insel mußte seit der Aufnahme der Karte an Größe verloren haben. Buise hatte zwei „Bulten" Dünen, die östliche 48, die westliche 40 Ruten, die Lücke zwischen beiden 60 Ruten lang. Die Strandlänge von der westlichen Düne bis an das Busertief betrug 362 Ruten, die von der östlichen Düne bis Norderney 276 Ruten. Es wird hinzugefügt, daß die Insel vor 15 Jahren „recte ins Westen von Norderney" gelegen und derzeit wohl dreimal so groß gewesen sei. Auch diese Angaben sind der Darstellung in der Karte von Emmius ganz entsprechend. Den beiden kleinen Inseln in der Nähe der Westküste von Norderney ist zwar in der Karte ein Name nicht beigefügt, aber nach ihrer Lage und Größe kann es nicht zweifelhaft sein, daß sie mit den im Bericht von 1650 als zur Insel Buise gehörig bezeichneten beiden Dünenhügeln gleichbedeutend sind. Das Busetief, welches jetzt und seit vielen Jahren die West-

17) Mitgeteilt als Anhang zu: Karl Herquet, Die Insel Borkum in kulturgeschichtlicher Hinsicht.

18) Karl Herquet a. a. O. S. 9.

19) Ein Exemplar der Karte befindet sich in der Magistrats-Bibliothek in Emden.

20) Arends, Nordseeküste I S. 359.

küste von Norderney stark angreift, lag damals zwischen Buise und Juist und es muß nach den Angaben des Berichts, daß „der östliche Fußstrand von den Dünen an Norderney 276 Ruten lang“ war, angenommen werden, daß zwischen der Buiser östlichen Düne und Norderney sich keine Stromrinne befand, sondern beide Inseln durch einen hohen Strand miteinander verbunden waren. Wie jetzt Norderney, so ist offenbar früher Buise von den Angriffen des Busetiefes an ihrer Westseite stark bedrängt worden und hat dadurch den im Bericht erwähnten starken Abbruch erlitten, Norderney dagegen ist von den nach Osten wandernden Dünen von Jahr zu Jahr größer geworden. So ist es ganz erklärlich, daß Norderney bei der ersten geschichtlichen Erwähnung im Jahr 1398 als Osterende — östliches Ende der älteren Insel Buise — bezeichnet wurde und später, als dieses östliche Ende die bis auf einen kleinen Rest zerstörte ältere Insel an Größe und Bedeutung weit überholt hatte und als eine neuentstandene Insel sich darstellte — vielleicht bei dem Beginn ihrer Besiedelung —, „Norder Neye Oog“ genannt wurde. Die letzte Silbe „Oog“ (Insel) wurde dann bald weggelassen, etwa von 1550 an heißt sie wie auf der Karte von Emmius und in den Berichten von 1650 und 1657 Norderney.

Urkundliche Nachrichten aus dem 17. Jahrhundert, die über Langeoog, Spiekeroog und Wangeroog in ähnlicher Weise Auskunft geben, wie die vorgedachten Berichte über die westlichen Inseln, scheinen bisher nicht gefunden zu sein. Nach Arends, Geschichte der Nordseeküste I S. 362 war Wangeroog um die Mitte des 17. Jahrhunderts noch $1^1/_2$ Meilen lang, $^1/_4$ Meile breit und besaß viel schönes Grasland, selbst im Jahre 1730 noch 300 Matten (etwa 140 ha); über die derzeitige Größe von Langeoog und Spiekeroog wird nichts gesagt. In der Karte von Emmius ist Langeoog von ähnlicher Form und Größe wie Juist und Borkum, von Spiekeroog und Wangeroog liegen nur die südlichen Teile innerhalb des Rahmens der Karte. Aus diesen Teildarstellungen kann selbstverständlich ein Bild von der derzeitigen Größe der letzten beiden Inseln nicht gewonnen werden, und die wenigen Maße, die Arends über Wangeroog angibt, beruhen offenbar auf einer so überschlägigen Schätzung, daß sie ebenfalls für die Feststellung der derzeitigen Inselgröße kaum einen Wert haben. Sie sind — nebenbei bemerkt — reichlich doppelt so groß, als nach einer Karte, die zu einem Vergleich über die Grenze zwischen Jever und Ostfriesland gehört und von Tenge in seiner Geschichte des Jeverschen Deichbandes auf Tafel 14 mitgeteilt wird. Danach hatte Wangeroog derzeit eine Länge von rund 5100 m und eine mittlere Breite von ungefähr 900 m.

Im Hinblick auf die jetzige Gestalt der ostfriesischen Inseln und auch im Vergleich mit den vorstehend mitgeteilten berichtlichen Angaben muß es auffallen, daß auf der Karte von Emmius alle Inseln — mit Ausnahme der kleinen Bant und Buise — eine ganz ähnliche länglich runde Form haben und selbst in der Größe nicht sehr verschieden sind. Das legt die Vermutung nahe, daß Emmius bei der Aufnahme seiner Karte den Inseln sehr viel weniger Sorgfalt zugewandt hat, als dem Festlande. Jedenfalls zeigen die vorgeführten Vergleiche deutlich, daß die Inselkarten sehr unzuverlässig sind und deshalb als brauchbare Unterlagen zur Feststellung der derzeitigen Lage, Form und Größe der Inseln nicht anzusehen sind.

Auf Grund genauerer Vermessungen der einzelnen Inseln angefertigte Karten haben wir erst aus dem 18. Jahrhundert, von Borkum aus den Jahren 1713 und 1755, von Juist und Norderney aus dem Jahr 1739 und von Baltrum, Langeoog, Spiekeroog aus dem Jahr 1738. Sie befinden sich in dem Königlichen Staatsarchiv in Aurich.

Ein Vergleich dieser Karten mit den 1892 herausgegebenen Karten der Königl. Preußischen Landes-Aufnahme läßt für den zwischenliegenden Zeitraum die an den einzelnen Inseln vorgekommenen Veränderungen wenigstens insoweit erkennen, daß danach mit Sicherheit festgestellt werden kann, wo Abbrüche oder Anlandungen stattgefunden haben, sowie ob und inwieweit jede der Inseln in ihrer Gesamtgröße zu- oder abgenommen hat. Um den Überblick zu erleichtern, sind wie Abb. 1 bis 7 Bl. 33 u. 34 ersehen lassen, die älteren Aufnahmen nach ihren Hauptumrissen in die Karten von 1892 eingetragen worden.[21]) Bei dieser Eintragung bestand die Hauptschwierigkeit darin, die älteren Karten zu den neuen in die richtige Lage zu bringen, weil es in jenen meist an genau eingemessenen Festpunkten — Kirchen oder anderen Baulichkeiten — fehlt, nach denen die Orientierung hätte vorgenommen werden können. Als Anhalt mußten die in den älteren Karten angegebenen Ortslagen dienen, die sich aber auf einigen Inseln, auf Juist und Baltrum, infolge von Zerstörungen durch Sturmfluten verschoben haben und auch im übrigen nicht derartig aufgenommen sind, daß danach die frühere Insellage im Vergleich zur jetzigen genau und sicher festgestellt werden konnte. Die Eintragungen können daher, soweit sie die frühere Lage der Inseln betreffen, auf große Genauigkeit keinen Anspruch machen. Aber die Veränderungen in der Lage der Inseln sind für die Frage, um die es sich hier handelt, von geringerer Bedeutung, als die Veränderungen in ihrer Größe und diese lassen sich aus den in den Abb. 1 bis 7 dargestellten beiden Aufnahmen genau ersehen.

Abb. 7 Bl. 33 u. 34 zeigt die Insel Borkum nach den Aufnahmen von 1755 und 1892. Die ältere Aufnahme von 1713 stimmt mit der von 1755 recht gut überein, nach beiden haben das Ost- und Westland ungefähr gleiche Form und Größe, und auch die Lücke zwischen den Ost- und Westlandsdünen hat auf beiden Karten ungefähr die gleiche Breite. Die Karte von 1755 ist aber im allgemeinen sorgfältiger ausgeführt und daher für den Vergleich mit der von 1892 zugrunde gelegt worden. In der Zwischenzeit hat die Insel an der Westspitze etwas abgenommen; sowohl der Strand als der Dünenfuß ist dort zurückgegangen, der Strand um 650 m, die Düne um 350 m an den Stellen, wo der Abbruch am größten war. Dagegen hat der Nordstrand bis 900 m und der Südstrand bis über 1000 m an Breite zugenommen. Auch die Dünen, sowohl des Ostlandes als des Westlandes sind, besonders an der Nordseite, beträchtlich breiter geworden, beide um etwa 400 m. Die Lücke zwischen den beiden Dünengruppen, die nach dem schon erwähnten Bericht von 1650 eine Breite von 525 Ruten

21) Für die Insel Wangeroog nach einem von dem Geheimen Oberbaurat Tenge in Oldenburg gütigst mitgeteilten Umriß der Insel von 1754.

(= 1980 m) hatte, war nach der Aufnahme von 1755 nur noch etwa 1500 m und zu der Zeit, als mit der Schließung der Lücke durch den jetzt vorhandenen Damm vorgegangen wurde, rund 1000 m breit. Der Damm wurde zwischen 1860 und 1870 teils durch Sandschüttung, teils durch künstliche Dünenbildung hergestellt. Die Flächengröße der Insel innerhalb der Linie des mittleren Hochwassers betrug nach der älteren Karte 24,6, nach der neueren 28,8 qkm. Die Insel hat also seit 1755 um 4,2 qkm oder um reichlich $^1/_6$ ihres derzeitigen Bestandes an Größe zugnommen. Noch größer ist die Zunahme, wenn lediglich das Dünengelände und das im Schutz der Dünen entstandene Grünland in Betracht gezogen wird. Beide zusammen hatten 1755 einen Flächeninhalt von rund 11 qkm, 1892 von 17,5 qkm, die Zunahme beträgt also 6,5 qkm, mehr als die Hälfte der Flächengröße von 1755.

Über eine beträchtliche Zunahme der Inselgröße in den beiden Jahrhunderten enthält das Archiv der Königlichen Regierung in Aurich auch eine ganze Reihe von schriftlichen Zeugnissen. Besonders am Ende des 18. und zu Anfang des 19. Jahrhunderts ist die Zunahme sehr groß gewesen. Im Juli 1799 wird von dem Landbaumeister Franzius berichtet, daß der Anwachs am Ost- und Westlande in 10 Jahren gewiß 50 bis 100 Diemat[22]) zugenommen habe, und in einem Bericht desselben vom August 1803 wird gesagt, das Grünland an der Südostseite wachse so unglaublich an, daß viel mehr Weide vorhanden sei, als die Einwohner zu ihrem Vieh bedürften. Und all dieser Anwachs habe sich gebildet, ohne daß irgend etwas geschehen sei, ihn zu befördern.

Eine Karte der Insel Juist nach den Aufnahmen von 1739 und 1892 enthält die Abb. 3 Bl. 33 u. 34. Die Aufnahme von 1739 ist leider insofern unvollständig, als sie sich auf die Dünen und das an deren Südseite angrenzende, teils als Grünland, teils als junger Anwachs bezeichnete Vorland beschränkt hat, die derzeitige Ausdehnung des Strandes an der West-, Nord- und Ostseite der Insel ist aus der Karte nicht zu ersehen. Ein Vergleich zwischen den beiden Aufnahmen kann daher nur in betreff der Dünen- und der südlichen Vorlandsflächen angestellt werden. Die Dünen bestanden 1739 aus zwei langgestreckten Gruppen, die westliche war rund 2500 m, die östliche 4850 m, die Lücke zwischen beiden 1640 m lang. Das ergibt mit Einschluß der Lücke eine Gesamtlänge von 8990 m. Nach dem Bericht von 1650 betrug diese Länge mit Einschluß von zwei derzeit vorhandenen Lücken 9840 m, sie hatte also in der Zeit von 1650 bis 1739 um 850 m abgenommen. Die Karte von 1892 zeigt dagegen eine Dünenlänge von 12350 m, woraus sich eine Zunahme ergibt für die Zeit von 1650 bis 1892 von 2510 m und für die Zeit von 1739 bis 1892 von 3360 m. Wie die Abb. 3 ersehen läßt, hat die westliche Dünengruppe sowohl an Breite wie an Länge zugenommen, sie ist in der Richtung nach Norden breiter und nach Osten hin länger geworden. Sie umfaßte im Jahre 1739 eine Grundfläche von ungefähr 0,9 qkm, 1892 von mehr als 1,5 qkm. Die östliche Gruppe hat an der West- und Nordseite beträchtlich abgenommen, an der Westseite um reichlich 500 m und an der Nordseite an den Stellen, wo der Abbruch am stärksten war, fast ebensoviel. Aber dieser Abbruch wird dadurch ausgeglichen, daß die Dünenkette sich nach Osten hin um 3600 m verlängert hat. Der Flächeninhalt der östlichen Dünengruppe ist unverändert geblieben, er beträgt nach beiden Aufnahmen rund 2,7 qkm. Die Grünlands- und Anwachsflächen haben, wie die Abb. 3 zeigt, in ihrer Gesamtheit nicht ab- sondern zugenommen. Besonders am Ostende, hinter den seit 1739 entstandenen Dünen zeigt die Karte von 1892 eine sehr ausgedehnte neue Anlandung. Die jetzt bestehende Verbindung zwischen den beiden Dünengruppen ist in den Jahren 1868 bis 1877 ebenso wie auf Borkum künstlich hergestellt worden.

Die Karte von Norderney, Abb. 1 Bl. 33 u. 34, zeigt die Insel nach der Aufnahme von 1892 mit den eingetragenen Hauptumrissen nach der Vermessung von 1739. Letztere hat sich aber ebenso, wie die aus demselben Jahre von der Insel Juist, auf das Dünen- und Grünlandsgebiet beschränkt, über die derzeitige Ausdehnung der Strandflächen an der West-, Nord- und Ostseite der Insel gibt sie keinen Aufschluß. Das Dünengelände hat danach von 1739 bis 1892 an der Nordwestseite abgenommen, an der Nord- und Ostseite aber sehr viel mehr zugenommen. Die größte Breite des Abbruches beträgt rund 300 m, wogegen die Dünen an der Nord- und Nordostseite um 250 bis über 800 m an Breite und nach Osten hin um rund 3000 m an Länge zugenommen haben. Das Dünengebiet war 1739 5900 m lang, hatte eine größte Breite von ungefähr 1300 m und einen Flächeninhalt von 5,5 qkm; 1892 war es 8700 m lang bei einer größten Breite von mehr als 1500 m und sein Flächeninhalt betrug 8,4 qkm. Die Flächengröße hat also in den 153 Jahren von 1739 bis 1892 um 2,9 qkm oder um reichlich die Hälfte des Bestandes von 1739 zugenommen. Das Grünland an der Ostseite der Dünen hat, wie die Abb. 1 ersehen läßt, an beiden Enden zu-, in der Mitte abgenommen, aber augenscheinlich ist auch hier der Zuwachs bedeutend größer gewesen, als der Abbruch.

Von Norderney befindet sich in dem Archiv der Königlichen Regierung in Aurich noch eine Karte der Insel nebst beigefügter Flächenberechnung nach einer Vermessung im Sommer 1820, also aus einer Zeit, die ungefähr in der Mitte zwischen 1739 und 1892 liegt. Danach betrug der Flächeninhalt des Dünengeländes 1208 Diemat 20 □-Ruten, der ganzen Insel 3023 Diemat 350 □-Ruten, oder 6,85 und 17,15 qkm. Nach der Karte von 1892 ist die Flächengröße der Insel 21,25 qkm.

Die drei Messungen von 1739, 1820 und 1892 zeigen demnach eine stetige Zunahme in der Größe des Dünengeländes, die beiden letzten Messungen auch in der Größe der ganzen Inselfläche. Das Dünengelände ist von 5,5 qkm im Jahre 1739 auf 6,85 qkm im Jahre 1820 und auf 8,4 qkm im Jahre 1892, die ganze Insel zwischen den beiden letzten Messungen von 17,15 auf 21,25 qkm angewachsen.

Damit stimmt auch überein, was in mehreren im Königl. Staatsarchiv in Aurich aufbewahrten Berichten über den Zustand der Insel, u. a. aus den Jahren 1702, 1773 und 1804 gesagt worden ist. Mäßige Abbrüche hatten danach nur an der Westseite und zeitweilig an der Südseite stattgefunden, während die Dünen an der Nord- und Ostseite stetig angewachsen waren.

Weniger günstig sind die in den letzten zwei Jahrhunderten an der Insel Baltrum vorgekommenen Verände-

22) 1 Diemat = ungefähr 0,50 ha.

rungen, s. Abb. 5 Bl. 33 u. 34, wo die Umrisse der Insel von 1738 in die Karte von 1892 eingetragen sind. Wie diese Abbildung zeigt, hat die Insel an ihrem westlichen Teil mehr als $^1/_4$ der Gesamtlänge von 1738 eingebüßt. Die Westspitze ist um 1550 m zurückgegangen, die Ostspitze um 400 m vorgerückt, die Länge der Insel hat also um 1150 m abgenommen. Ihre Breite ist dagegen sehr viel größer geworden. Die größte Breite betrug 1738: 850 m, im Jahre 1892 reichlich doppelt soviel. An der Nordseite haben die Dünen, an der Südseite das Grünland und der Strand, letzterer besonders an den beiden Enden, an Breite zugenommen. Die Form der Insel ist dadurch eine ganz andere geworden; früher war sie langgestreckt und schmal, jetzt ist sie kürzer, sehr viel breiter und hat an ihrer Südseite eine starke Einbuchtung. Die Flächengröße der Insel hat zugenommen, sie betrug 1738: 4,6, 1892: 6,3 qkm. Auch die Dünenfläche ist von 2,65 auf 3,15 qkm angewachsen.

Wie die Dünen auf Langeoog und das in deren Schutz gelegene grüne Vorland sich von 1738 bis 1892 verändert haben, zeigt die Karte Abb. 4 Bl. 33 u. 34. Leider sind auch für diese Insel die über Mittel-Hochwasser liegenden Strandflächen in der Karte von 1738 nicht angegeben. Die Dünenkette hatte 1738 drei Lücken von 1650, 270 und 150 m Breite, davon sind die beiden ersten unter dem Namen „große Sloop“ und „kleine Sloop“ noch vorhanden. Nach der Karte von 1892 ist das große Sloop[23]) 650 m, das kleine 180 m breit. Die Dünen haben sowohl an Länge wie an Breite zugenommen, sie sind nach Südwesten und nach Osten hin länger und besonders nach Norden hin breiter geworden. Die sog. Flinthörndüne auf dem hakenförmigen Strande an der Südwestspitze der Insel scheint erst nach 1738 entstanden zu sein, denn sie ist auf der Karte von 1738, wo doch an zwei Stellen kleinere Dünengruppen dargestellt sind, nicht angegeben. Die Gesamt-Dünenfläche hat von ungefähr 3 auf 6,4 qkm, Dünen- und Grünlandfläche zusammen von 4,6 auf 10,8 qkm zugenommen. Grünland war nach der Karte von 1738 nur am Westende und Ostende der Insel vorhanden, die Karte von 1892 zeigt an der ganzen Südseite von dem Dorf bis an das alte Grünland der am Ostende gelegenen Meierei neue Anlandungen.

Die Insel Spiekeroog, Abb. 2 Bl. 33 u. 34, hat sich von 1738 bis 1892 in ganz ähnlicher Weise verändert wie Baltrum. Der westliche Teil der Insel ist auf rund 1150 m Länge vollständig weggespült, nach Osten hin hat sich die Dünenkette um 600 m verlängert. Im ganzen östlichen Teil haben auch die Dünen sowohl, als das an der Südseite ihnen vorgelagerte Grünland beträchtlich an Breite zugenommen. Diese Zunahme des Grünlandes hatte schon vor 1738 begonnen, wie in einem Bericht über den Zustand der Insel aus jenem Jahre erwähnt wird. Der Verlust an der Westseite ist, wenn nicht ganz, so doch zum größten Teil dadurch ersetzt worden, daß sich dort im Anschluß an die alten Dünen eine nach Süden verlaufende neue Dünenkette und in deren Schutz auch neues Grünland gebildet hat. Die Gesamt-Dünenfläche betrug nach der älteren Karte 2,75, nach der neueren 3,0 qkm, sie hat also noch um 0,25 qkm zugenommen. Und auch die Grünlandsfläche ist, wie die Karte ersehen läßt, mindestens nicht kleiner geworden. Die Strandflächen sind, wie bei mehreren anderen Inseln, so auch hier, in der älteren Karte nicht angegeben, welche Veränderungen seit 1738 daran vorgekommen sind, kann daher nicht festgestellt werden.

Am meisten verändert hat sich in den letzten 150 Jahren die Insel Wangeroog. Die Abb. 6 Bl. 33 bis 34 zeigt die Karte von 1892 mit den Umrissen der Insel nach einer Aufnahme von 1754. Danach ist von der Inselfläche von 1754 nur ungefähr ein Vierteil übrig geblieben, der westliche Hauptteil mit vielen Wohngebäuden, einer Kirche und einem Leuchtturm ist bis 1892 von den Meeresfluten zerstört worden. Nach Osten hin aber hat die Insel gleichzeitig sowohl an Länge wie an Breite sehr zugenommen. Ein Vergleich der Flächengrößen — mit Ausschluß der kahlen Strandflächen, die bei der Aufnahme von 1754 auch hier unberücksichtigt geblieben sind — ergibt folgendes: Die Insel hatte nach der älteren Aufnahme eine Länge von rund 5000 m, eine größte Breite von 1400 m und eine Flächengröße von 4,75 qkm, nach der Vermessung von 1892 war die Länge rund 4800 m, die größte Breite 1100 m und die Flächengröße 3,4 qkm. Der Flächeninhalt hat demnach von 1745 bis 1892 um 1,35 qkm oder um reichlich $^1/_4$ des Bestandes von 1754 abgenommen.

Kurz zusammengefaßt haben die vorstehenden Untersuchungen über die in den letzten beiden Jahrhunderten an den ostfriesischen Inseln vorgekommenen Veränderungen ergeben, daß von den 7 Inseln 6 an Größe zugenommen haben und nur Wangeroog kleiner geworden ist. Die Zunahme beträgt, mit Ausschluß der kahlen Strandflächen bei Borkum 6,5, bei Juist 0,6, bei Norderney 2,9, bei Baltrum 0,5, bei Langeoog 6,2, bei Spiekeroog 1,3, für die 6 Inseln zusammen 18,0 qkm, die Abnahme bei Wangeroog 1,35 qkm. Die Dünen- und Grünlandsflächen der Inseln haben also insgesamt um 18,0 — 1,35 = 16,65 qkm zugenommen. Die Gesamt-Dünenlänge in der Richtung von Westen nach Osten betrug nach den älteren Karten 7650 + 8990 + 5900 + 5700 + 9100 + 4150 + 5000 = 46490 m, nach den Karten von 1892 8000 + 12350 + 8600 + 4600 + 9800 + 4050 + 4700 = 52100 m. Der hochwasserfreie Dünenwall hat also um 5610 m an Länge zugenommen, und die Lücken zwischen den einzelnen Inseln sind in ihrer Gesamtheit um rund 4360 m kleiner geworden. Diese Lücken, die zur Zeit der höchsten Sturmfluten jetzt im Wasserspiegel zusammen ungefähr 36,6 km breit sind, haben also in der ersten Hälfte des 18. Jahrhunderts eine Gesamtbreite von rund 41 km gehabt und seitdem um reichlich 10 vH. in der Breite abgenommen.

(Fortsetzung folgt.)

23) Sloopen (holländ.) = einebnen, schlichten.

Der Bau der neuen Trockendocks auf der Kaiserlichen Werft in Kiel.

Vom Geheimen Admiralitätsrat Franzius in Kiel und Geheimen Baurat Mönch in Berlin.

(Schluß.)

(Mit Abbildungen auf Blatt 35 bis 37 im Atlas.)

Das Pumpwerk.

Die Pumpenanlage (Abb. 9 bis 11 Bl. 17 u. 18) ist beiden Docks gemeinsam. Die Gründung und Ausführung des Mauerwerks sind schon an anderer Stelle besprochen. Der Sumpf, dessen Sohle an der tiefsten Stelle auf — 13,4 liegt, hat eine Länge von 18 m, bei einer Breite von 5 m und einer lichten Höhe von 3,5 m. Er liegt entsprechend der Aufstellung der großen Pumpen um 1 m gegen die Achse des oberen Maschinenraumes nach Norden verschoben. Seine Wandungen sind mit Klinkern verblendet. An ihn schließen sich die in die beiden Docks mündenden Zulaufkanäle an. Diese sind unten wagerecht, oben halbkreisförmig begrenzt und haben eine Verblendung nicht erhalten. Ihr Querschnitt beträgt bei 1,7 m Breite und 2,55 m lichter Höhe rund 4 qm. Die Sohle liegt im Anschluß an den Pumpensumpf auf 16 m Länge wagerecht in Ord. — 13,0 und steigt dann in sanftem Übergange bis zur Docksohle an. Die Mündung im Dock durchschneidet auch die beiden unteren Stufen der Seitenwände. Sie ist mit einem dem Querschnitt der Docksohle und der Stufen angepaßten Gitter verschlossen, welches gröbere Verunreinigungen des Wassers zurückhalten soll. Die Mündung in den Sumpf ist mit einem ähnlichen senkrechten Gitter geschlossen. Jeder Kanal ist durch einen nach beiden Seiten kehrenden Schieber verschließbar, so daß der Betrieb jedes der Docks vollständig unabhängig von dem Wasserstand im zweiten Dock ist. Vor den Schiebern, an der Dockseite, ist in dem Kanal eine kleine Vertiefung von 1,0 · 0,4 m Querschnitt als Sumpf für die in seitlichen Nischen von 1 m Breite und 0,7 m Tiefe hier auf — 13,3 mündenden Saugrohre der Lenzpumpen ausgespart.

Die Sohle des Maschinenraumes liegt mit Rücksicht auf die Saughöhe der Pumpen auf Ord. — 6,5. Es erwies sich aber wegen der besseren Raumausnutzung und wegen der größeren Saughöhe der Lenzpumpen nötig, diese auf einem in — 8,0 liegenden Flur aufzustellen. Die Stellung der Lenzpumpen vor den Schiebern bedingte ferner ihre Aufstellung in Nischen, welche in den Dockseitenmauern ausgespart wurden. Alles in dem Maschinenraum sich sammelnde Wasser wird durch teils offene, teils verdeckte Rinnen einem kleinen Sumpf zugeführt, aus dem es nach Bedarf gelenzt wird. Den oberen Abschluß des Maschinenraumes bildet ein Oberlicht, welches abgesehen von einer geringen, zur besseren Wasserabführung dienenden Abdachung in der Höhe der Dockmauern liegt, um den freien Verkehr zwischen den Docks nicht zu hindern. Das Oberlicht wird von vier je 2 m breiten Gewölben getragen und besteht aus einem eisernen Rahmenwerk, in welches 4 cm starkes oben geriffeltes Drahtglas in Asphaltkitt eingelegt ist. Etwaiges Schwitzwasser wird durch eine besondere Rinnen- und Rohranlage aus Zinkblech dem vorerwähnten Sumpfe zugeführt. Die Eisenkonstruktion des Oberlichtes, welches bei einer Breite von 7 m aus zwei seitlichen Feldern von 4,5 m und einem mittleren Felde von 6 m Länge besteht, ist so berechnet, daß sie an allen Stellen für Fußgänger und Handfuhrwerk ausreicht. Zur Überführung schwererer Fuhrwerke und der nötigen Eisenbahngleise dienen die 1 m starken in Klinkern gemauerten Gewölbe. Es sind aber in dem mittleren Felde des Oberlichtes I-Träger eingelegt, welche ebenfalls zur Überführung eines Gleises benutzt werden können. Die Beleuchtung durch das Oberlicht ist eine sehr gute und infolge der Verblendung der Mauern mit weißen glasierten Ziegeln überall ausreichend.

In den Maschinenraum führt an der Seite des Docks V eine Treppe hinab. Der obere Lauf ist in die Seitenmauer des Docks eingeschnitten und endet in einem Absatz auf — 2,67 (Abb. 11 Bl. 17 u. 18). Hier schließt sich eine auf eisernen Konsolen ruhende Galerie an, welche an der südlichen Wand so weit fortgeführt ist, daß der untere Teil der Treppe in Eisenkonstruktion mit zwei Läufen in der Mitte zwischen den ersten beiden Pumpen mündet. Seitlich von der Galerie abzweigend ist quer über dem Pumpenraum reichend vor der östlichen Wand und dem oberen Treppenlauf ein zwischen I-Trägern gewölbtes Podest für das Schaltbrett angelegt. Dieses ist wegen der hochgespannten Ströme zum Schutz bei unbefugtem oder unvorsichtigem Berühren der Leitungen und Apparate gegen die Treppe und die Galerie durch gelochte Blechwände abgeschlossen und oben durch eine Wellblechbedachung gegen Tropf- und Sickerwasser geschützt. Die obere Treppenmündung kann durch eiserne Klappen verschlossen werden, um sowohl den Zutritt zu versperren, als auch den ungehinderten Verkehr beim Dockbetrieb zu ermöglichen.

Als Betriebskraft für alle Pumpen und Maschinen dient Drehstrom und zwar bei den größeren mit 1000 Volt, bei den kleineren mit 110 Volt Betriebsspannung.

Für die großen Dockpumpen konnten nur Kreiselpumpen und zwar mit Rücksicht auf den zur Verfügung stehenden Raum nur solche mit unmittelbarer Kupplung an die Motoren in Betracht kommen. Pumpen mit stehenden Antriebswellen würden insofern am günstigsten gewesen sein, als sie eine hohe Aufstellung der Motoren und deshalb leichteren Schutz derselben gegen Feuchtigkeit ermöglicht hätten. Wegen des im allgemeinen etwas geringeren Wirkungsgrades dieser Pumpen und wegen der Unzuträglichkeiten, welche die Übertragung des Drucks auf die Spurlager bei stehenden Wellen mit sich bringt, wurden aber Pumpen mit wagerechter Achse gewählt. Die Nachteile, welche sich hierbei aus der tieferen Stellung der gegen Feuchtigkeit empfindlichen Motoren für diese ergaben, hat man durch wasserdichte Einkapselung unschädlich zu machen gesucht. Nach dem Angebot der ausführenden Firma sollten zwei Pumpen imstande sein, den ganzen Wasserinhalt eines Docks bis zum mittleren Anschlage, d. i. rund 60000 cbm Wasser in vier Stunden bei einer größten Förderhöhe von 12,5 m, gerechnet von Docksohle bis zum Außenwasserstande, zu sümpfen. Demgemäß hat jede der Pumpen eine Leistung von 125 cbm in der

Minute. Die dritte Pumpe dient im allgemeinen als Rückhalt bei etwaigen Ausbesserungen an einer der anderen. Durch Zusammenarbeiten aller drei Pumpen läßt sich ein Dock in 2 Stunden 40 Minuten entleeren. Die Flügel der Pumpen laufen zwischen glatten, gedrehten Wänden. Die Saug- und Druckrohre haben 900 mm lichten Durchmesser. Erstere reichen bis — 12,3 in den Sumpf hinab, wo sie mit einem Saugtrichter endigen. Oben verzweigen sie sich in zwei Äste, welche den Unterteil des Gehäuses umschließen und das Wasser den Flügelrädern in Höhe ihrer Achse von beiden Seiten her gleichmäßig zuführen. Das Gehäuse ist zweiteilig; die wagerechte Trennungsfuge liegt in Höhe der Drehachse. Der untere Teil ist in den Fußboden eingelassen, der obere ist mit einem Mannloch versehen. Eben oberhalb der Pumpen ist jedes Druckrohr durch einen wagerechten Schieber absperrbar (Abb. 1 und 2 Bl. 35). Die Druckrohre sind mittels eines Vierflanschstückes an das gemeinsame Abflußrohr angeschlossen. Dieses hat 1,3 m Durchmesser und ist aus Eisenblech von 6 mm Stärke genietet. Die einzelnen Rohrschüsse sind mit Hilfe von Winkelflanschen miteinander verschraubt. Anfangs war für den Wasserabfluß ein gemauerter Kanal in Aussicht genommen. Die Erwägung, daß dieser auf der eben hergestellten Hinterfüllung durch Sackungen leicht beschädigt werden kann, führte zur Wahl des schmiedeeisernen Rohres, welches weniger leidet und durch Nachstopfen nötigenfalls wieder in die richtige Lage gebracht werden kann. Die Oberkante des Rohres liegt, der bequemen Zugänglichkeit wegen auf + 2,35 m Höhe. Seine Mündung in der Mauer zwischen beiden Docks ist aber mit einem Krümmer (Text-Abb. 22) heruntergeführt, so daß ihre Oberkante auf — 0,985 gelegt und abgesehen von sehr selten eintretenden besonders niedrigen Wasserständen immer unter Wasser bleibt. Da das Rohr heberartige Wirkung haben soll, ist es mit Entlüftungsventilen versehen. Ein Verschluß der Mündung ist nicht vorgesehen, kann aber durch eine vorgesetzte Bohlentafel im Bedarfsfalle hergestellt werden.

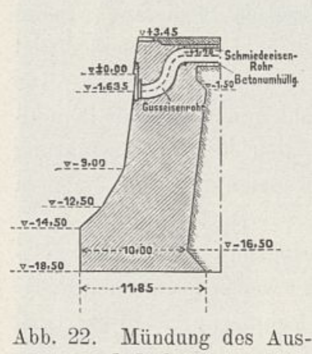


Abb. 22. Mündung des Ausflußrohres.

Die Pumpen (Abb. 1 u. 2 Bl. 35) sind mit beweglichen Kupplungen an die asynchronen Drehstrom-Elektromotoren angeschlossen. Letztere haben Schleifringe und sind für eine Leistung von je 300 effektive PS bei 1000 Volt Betriebsspannung und 100 Polarwechseln berechnet. Sie machen 165 Umdrehungen in der Minute und sind in wasserdichten Gehäusen mit Ventilationseinrichtung zum Schutz gegen Feuchtigkeit eingekapselt. Sie sind mit einem Vorschaltwiderstand zum Anwärmen nach längerem Stillstande, mit Regulierwiderständen für Druckbelastung sowie mit einem Anlaßwiderstande für geringe Belastung ausgerüstet. Zum Bewegen der schweren Teile liegen über den Pumpen je zwei I-Träger Nr. 40, als Bahn für Laufkatzen von 10 t Tragfähigkeit. Die Zugketten der Katzen können vom Flur des Maschinenraumes bedient werden.

Die beiden Lenzpumpen haben verschiedene Größe und Leistungsfähigkeit. Sie fördern das Wasser in das Vierflanschstück des Hauptabflusses. Da für sie die Heberwirkung des letzteren nicht eintreten kann, mußten sie für eine größte Förderhöhe von 16 m berechnet werden. Sie sind ebenfalls mit den Motoren unmittelbar verbunden, welche ebenso wie die großen Motoren eingekapselt und ausgerüstet sind. Die größere dieser Pumpen, mit 6 cbm Leistung in der Minute steht an der Westseite des Maschinenraumes. Der Durchmesser ihres Saug- und Druckrohres ist 275 mm. Der Motor von 45 bis 50 effektiver PS. arbeitet mit 1000 Volt Spannung und macht 730 Umdrehungen in der Minute. Die kleinere Pumpe an der Ostseite leistete 3 cbm in der Minute und hat 200 mm weite Rohre. Ihr Motor von 22 effektiver PS arbeitet mit 110 Volt Spannung und macht 970 Umdrehungen in der Minute. Mit der Grundplatte dieser kleineren Pumpe ist ein Vorgelegebock verbunden, in welchem eine Welle mit Riemenscheibe, durch Reibungskupplung und Ausrückvorrichtung mit der Motorwelle verbunden, gelagert ist. Von der Riemenscheibe aus kann die an der nördlichen Wand des Maschinenraumes angebrachte Transmissionswelle, welche die Bewegung der Schieber vermittelt, in Umdrehung versetzt werden. Die beiden Lenzpumpen sind mit einem Rohrsystem so verbunden, daß man je nach Stellung der eingebauten Schieber mit jeder Pumpe einzeln und auch mit beiden zugleich aus jedem Dock lenzen kann. Es ist also eine Steigerung der Lenzarbeit von 3 auf 6 und endlich auf 9 cbm möglich. Diese Einrichtung wurde aus folgendem Grunde getroffen. Bei fast geleertem Dock fließt das letzte Wasser den großen Pumpen nicht schnell genug zu. Sie saugen dann Luft an und müssen außer Betrieb gesetzt und wieder gefüllt werden. Diese Unterbrechung ist zeitraubend und umständlich, weil zum Füllen die Schieber der Druckleitung zunächst geschlossen, später wieder geöffnet werden müssen. Wenn kräftige Lenzpumpen vorhanden sind, können sie mit Vorteil zum Sümpfen der letzten Wasserreste aus dem Dock benutzt werden.

Zum Füllen der Pumpen ist eine Vakuumpumpe mit den erforderlichen Rohrleitungen aufgestellt. Sie wird von einem asynchronen Drehstrommotor von 6 effektiven PS für 110 Volt Spannung durch ein Zahnradvorgelege angetrieben Dasselbe Vorgelege kann auch zum Antrieb einer kleinen, einfach wirkenden Plungerpumpe von 0,275 cbm Leistung benutzt werden, welches das im Maschinenraum sich sammelnde Sickerwasser aus dem oben erwähnten kleinen Sumpfe lenzt. Um nicht während der Nacht und an Feiertagen für das Lenzen des Sickerwassers allein das Kraftwerk in Betrieb halten zu müssen, ist nachträglich ein Ottoscher Gasmotor zum Antrieb der Plungerpumpe aufgestellt worden (Text-Abb. 23.)

Die drei Schieber in den Druckleitungen der Pumpen, sowie die beiden Schieber vor dem großen Pumpensumpf können von der Transmissionswelle durch Riemen geöffnet und geschlossen werden. Sie haben Schneckenantrieb. Die Wurmwelle trägt auf einem Ende die Riemenscheibe, auf dem anderen Ende ist sie mit einem Vierkant zum Aufstecken der Handkurbel versehen. Da der Wärter, wie sich auch hier bereits wiederholt gezeigt hat, sehr leicht vergißt, die Kurbel abzunehmen, bevor der Maschinenbetrieb beginnt und sich so der größten Gefahr aussetzt, ist nachträglich die Anbringung einer Verblockung erforderlich geworden, die zum Abnehmen der Handkurbel zwingt.

Die beiden Schieber der Zulaufkanäle können den bis 1,6 Atm. steigenden Wasserdruck nach beiden Richtungen abhalten. Ihre Dichtungsflächen sind mit Rotgußschienen belegt. Die mit dem Schieber auf- und absteigende Schraubenspindel läuft in einer Rotgußmutter.

Die vier Schieber der Umlaufkanäle (Abb. 2 bis 5 Bl. 19) zeigen eine ähnliche Konstruktion, doch sind sie mit feststehenden Spindeln ausgerüstet und haben nur 0,5 Atm. einseitigen Druck auszuhalten. Sie sind mit je einem eingekapselten Drehstrommotor von 7,5 PS bei 110 Volt Spannung verbunden, welcher das Öffnen und Schließen in je vier Minuten bewirkt. Außerdem sind sie mit einem Göpelwerk versehen, durch welches sie mit Hand bewegt werden können. Da die Höhenlage der Spindeln sich nicht ändert, war eine Zeigervorrichtung nötig, welche die jeweilige Stellung des Schiebers angibt. Die gesamte Pumpenanlage ist von der Firma Haniel u. Lueg in Düsseldorf, zum größten Teil nach Entwürfen dieser Firma geliefert. Sie kostet einschließlich der Schieber aber ohne Kabel und Umformer rd. 320000 ℳ in betriebsfertiger Aufstellung.

Die Verschlußpontons.

(Hierzu Bl. 36 und 37 im Atlas.)

Die Pontons zum Verschluß der Dockeinfahrten können als Schiebetore und auch als Schwimmtore verwendet werden. Sie bestehen nach Art des beim Hamiltondock auf Malta benutzten Pontons in der Hauptsache aus zwei senkrechten gegeneinander versteiften, dichten Wänden, zwischen denen ein Schwimmkasten eingebaut ist. Oberhalb und unterhalb des Schwimmkastens sind die Schmalseiten offen, so daß hier das Wasser beim Verschieben des Pontons in seiner Kammer fast freien Durchzug hat. Dadurch werden die Bewegungswiderstände möglichst verringert. Mit der Anordnung zweier Verschlußwände sind die Vorteile verbunden, daß man eine Anordnung mit geraden Außenflächen erhält und daß man das Ponton auch in umgekehrter Lage benutzen kann, sobald eine der Wände undicht wird. Wenn nur eine Wand in der Mitte vorhanden wäre, würden die Versteifungen außen liegen und Anlaß zu Havarien geben können. Es müßten dann die Schmalseiten geschlossen werden, womit der Durchfluß des Wassers beim Verschieben abgeschnitten wäre.

Die Größe des Schwimmkastens ist so bemessen, daß er das Gewicht des Pontons nebst einer kleinen zufälligen Belastung eben trägt, er taucht deshalb beim schwimmenden Ponton nur wenig aus dem Wasser. Wenn das Ponton ausgefahren werden soll, muß es um mindestens 1,45 m gehoben werden, damit alle Teile frei von den Mauern kommen und ein seitliches Verholen oder Drehen zulassen. Da die Benutzung der Docks auch bei Wasserständen, welche bis 1 m unter dem gewöhnlichen liegen, möglich sein sollte, war die Oberkante des Schwimmkastens bei abgesenktem Ponton auf — 2,45 zu legen. Die gegenseitige Verschiebung der Verschlußwände, durch welche der Grundriß des Pontons die Gestalt eines Parallelogrammes erhält, ist bereits an anderer Stelle erörtert worden. Die Grundrißformen der beiden Pontons für Dock V und VI sind zueinander symmetrisch (Abb. 4 u. 5 Bl. 36 u. 37) angeordnet, weil auch die Lage der Pontonkammern bei den Docks symmetrisch ist. Die Pontons können deshalb wohl im äußeren und mittleren, nicht aber inneren Anschlag vor den Pontonkammern miteinander vertauscht werden.

Beim Verschieben gleitet das Ponton mit zwei Kielen aus Stahlblech auf den geschliffenen Granitbahnen. Die Kiele bilden die Verlängerung der Wände nach unten. Ihr Druck auf die Gleitbahnen soll rund 25 t betragen. Bei diesem Druck gelingt es noch leicht, das Ponton durch Abpumpen des Docks zum dichten Schluß zu bringen, während zugleich genügender Widerstand gegen Verschiebung durch Wind und Wellen vorhanden ist.

Wenn das Ponton abgesenkt ist, stehen die Kiele auf — 11,75 Höhe. Das Deck liegt auf + 2,50 d. i. 0,95 m unter der Kaifläche, damit die ganze Konstruktion bei geöffnetem Dock unter der Decke der Pontonkammer Platz hat. Für die Abhaltung der höchsten Wasserstände, welche bis + 3,20 steigen, ist die Höhe der bis zum Deck reichenden festen Wände nicht ausreichend. Es ist deshalb der untere Teil der umlegbaren Geländer mit einer 0,70 m hohen Blechbekleidung versehen. Die Gesamthöhe des Pontons beträgt demnach bis zum Deck 14,25 m, bis Oberkante der Blechbekleidung 14,95 m und bis Oberkante der 1,1 m hohen Geländer 15,35 m. Der äußere Umriß des Pontons paßt sich der Anschlagsfläche so an, daß es in der Längenrichtung einen Spielraum von etwa 4 cm hat. Die Länge, in Höhe des Decks gemessen, beträgt dementsprechend 30,72 m. Das untere wagerechte Stück des Umrisses ist 17 m lang. Daran schließen sich beiderseits Bögen mit 5,78 m Halbmesser und an diese die unter 8 : 1 geneigten Seitenbegrenzungen. Die größte Breite des Pontons ist 5,96 m. Die Weite der Pontonkammer sollte 6 m betragen, ist aber in der Ausführung etwas größer gemacht, so daß ein Spielraum von reichlich 4 cm vorhanden ist.

Die Dichtung erfolgt durch ringsum laufende Tikholzleisten von 18×30 cm Querschnitt, welche sich unmittelbar an die geschliffenen Granitquader legen. Zur Führung beim Einfahren in die Pontonkammer ist außerdem jederseits eine wagerechte Tikholzleiste angebracht, welche der schon erwähnten Granitleiste in der Pontonkammer gegenüber liegt.

Die Verschlußwände bestehen aus einem Rahmwerk aus senkrechten Ständern und wagerechten Riegeln, an welches die äußere Bekleidung angeschlossen ist. Der Wasserdruck wird unten unmittelbar, oben durch wagerechte Träger auf die Anschlagsflächen übertragen. Da der Schwimmkasten an sich schon einen starken Träger darstellt, ist er als solcher benutzt und weiter durchgebildet worden. Außer ihm ist noch ein zweiter wagerechter Träger in + 75 Höhe angeordnet, der zugleich die wagerechten Führungsleisten stützt. Es ergeben sich danach für die Ständer nach der Höhe drei Felder und zwar: 1. zwischen Kiel und Unterkante Schwimmkasten, 6,80 m hoch, 2. zwischen Oberkante Schwimmkasten und oberem wagerechten Träger, 3,20 m hoch und 3. vom oberen Träger bis zum Deck 1,75 m hoch. Die Ständerweite ist, abgesehen von den Seitenfeldern, durchweg 2 m. Unter dem Schwimmkasten sind die Ständer beider Wände durch steife Diagonalen so verbunden, daß sie die Gurtungen senkrechter Träger bilden. Da jedesmal die dem Dock zugekehrte Wand des Pontons die Dichtungsfläche bildet, wirkt der Wasserdruck von innen nach außen, und die Diagonalen erhalten

die größte Beanspruchung durch Zug. Sie sind deshalb aus einem Flacheisen mit aufgenieteten Winkeln gebildet. Bei der abweichenden Beanspruchung des mit Boden umschütteten und im Innern zum Teil wasserfreien Pontons vor dem leeren Dock V erlitten diese Diagonalen hauptsächlich Druckspannung und waren deshalb gefährdet, wie an anderer Stelle ausgeführt worden ist. Die Ständer oder Gurte der senkrechten Träger sind in I-Form genietet und 51 cm hoch. Diese Höhe war nötig, weil von den wagerechten Riegeln nur jeder zweite mit einem Knotenpunkt der Träger zusammenfällt, die Ständer also auch Biegungsspannungen erleiden. Unten sind die Ständer außer durch das 8 mm starke Bodenblech des Pontons noch durch besondere Steifen verbunden, ähnlich oben unter dem Boden des Schwimmkastens. Über dem letzteren sind die 35 cm hohen Ständer, welche nur 2,90 m Spannweite und nur den Druck von einem Riegel aufzunehmen haben, durch zwei Diagonalen aus zwei Winkeln gegeneinander abgesteift. Die Diagonalen gehen von den unteren Ecken nach der Mitte des oberen wagerechten Trägers. Die 30 cm hohen Ständer des oberen Teiles sind ähnlich abgesteift.

Die Wände sind der günstigeren Beanspruchung wegen aus Buckelplatten gebildet, welche unten 10 mm, oben 7 mm Blechstärke haben. Zur Versteifung der ganzen Konstruktion in der Längsrichtung liegen hinter den Wänden noch Diagonalen aus ⊥- und L-Eisen.

Ottoscher Gasmotor. Vakuumpumpe.

a Rietzel zur Ausschaltung der Vakuumpumpe während des Antriebes der Sickerwasserpumpe durch den Motor. — *b* Exzenter der Sickerwasserpumpe.

Abb. 23. Anordnung der Vakuum- und Sickerwasserpumpe.

Der obere wagerechte Träger hat eine Spannweite von 30 m. Seine Höhe ist gleich der Pontonbreite. Die Feldlänge seines Netzwerkes entspricht, mit Ausnahme der Endfelder, der Ständerweite von 2 m. Die Gurtungen sind]-förmig, um die hölzernen Führungsleisten aufnehmen zu können, die Diagonalen zum größten Teil kastenförmig, sonst I-förmig (Abb. 3 und 13 bis 16 Bl. 36 u. 37). Die mittleren Vertikalen sind aus zwei über Eck verbundenen Winkeln gebildet. Die Endvertikalen sind kastenförmig, und zur Aufnahme der den Zug oder Druck der Bewegungsvorrichtung vermittelnden Kupplung durch eine Zwischenkonstruktion mit der letzten Diagonale verbunden.

Für die Berechnung des 2,5 m hohen Schwimmkastens als Horizontalträger ist sein ganzer Eisenquerschnitt als wirksam angenommen. Er mußte deshalb auch an den senkrechten, in die Pontonwände fallenden Flächen mit ebenen Blechen bekleidet werden. Die Stärke der äußeren Blechwände beträgt am Boden und an den Seiten 14 mm, in der Decke 12 mm. Boden und Decke sind durch]-Träger, die Seitenwände durch I-Träger gestützt. In 2 m Abstand sind im Innern des Kastens sehr steif und fest ausgebildete Rahmen aus genieteten I-Trägern mit Diagonalen eingesetzt.

Der ganze Raum des Schwimmkastens hat 28,7 m Länge, 5,6 m Breite und 2,5 m Höhe. Er ist durch zwei wasserdichte Querwände in drei Räume geteilt, von denen der mittlere von 25,5 m Länge stets mit Luft gefüllt bleibt, während die je 1,6 m langen Endkammern für Ballastwasser bestimmt sind. Zum Eintritt des Wassers sind 25 cm weite Bodenventile vorhanden, welche sich in der Richtung des Wasserdrucks schließen und vom Deck aus bedient werden. Zum Ausschöpfen des Ballastwassers steht in der Luftkammer eine mit einem Drehstrommotor von 7,5 i. PS bei 110 Volt Spannung getriebene Kreiselpumpe. Dieselbe hat bei gewöhnlichem Wasserstande eine Leistung von 1,66 cbm in der Minute und ist mit den beiden Ballastkammern durch Rohrleitungen so verbunden, daß sie je nach Stellung der Schieber aus einer oder aus beiden Kammern zugleich saugen kann. Das Druckrohr mündet in der Oberfläche der Kammerdecke. Der letzte Rest des Wassers, wie auch das Sickerwasser der Luftkammer gelangt durch eine Drainageleitung mit den erforderlichen Ventilen unterhalb des Schwimmkastens zu einem kleinen Sumpfrohr, von wo er mit einer von Deck aus zu bedienenden Kolbenpumpe entfernt werden kann. Solange das Ponton vor dem leeren Dock liegt, kann das Wasser aus dem Sumpf auch durch Rohre, welche durch die Verschlußwände geführt sind, abgeleitet werden.

Jede der drei Kammern ist durch einen 0,90 m weiten Einsteigeschacht vom Deck her zugänglich. In den Schächten auf den Ballastkammern sind die Gestänge für die Bodenventile und die Ventile der Drainageleitung hochgeführt. Die Luftkammer hat außerdem noch zwei Lüftungsrohre mit Ventilationsaufsätzen. Die obere Öffnung aller an Deck mündenden Schächte und Rohre ist wasserdicht verschließbar.

Das Deck ist aus 6 cm starken eichenen Bohlen mit offenen Fugen gebildet. Die Bohlen werden in Abständen von je 2 m durch Querträger aus ⊐-Eisen getragen. Das Deck, welches aus dem schon angegebenen Grunde 0,95 m unter der Kaifläche liegt, dient dem Verkehr von Personen und Handwagen. Zur Vermittlung dieses Verkehrs hat es jederseits eine 2 m breite, 7,235 m lange Rampe (Abb. 17, 21 u. 22 Bl. 36 u. 37), welche eine Steigung von 1 : 8 annimmt, erhalten. Die Rampe hat kein Geländer. Sie ist am unteren Ende über ihre wagerechte Achse hinaus so verlängert, daß hier Gegengewichte angebracht werden konnten. Die Verlängerung mit dem Gegengewicht bleibt unter dem festen Pontondeck. In letzterem ist neben dem Ausschnitt für die Rampe jederseits ein Längsträger zur Auswechslung der Deckträger verlegt. Die Rampe besteht aus zwei Längsträgern aus ⊐-Eisen Nr. 21, welche durch Vertikalen und Diagonalen aus Winkeleisen gegeneinander versteift sind. Am oberen Ende wird die Rampe durch zwei bewegliche Stützen, welche auf einer gemeinsamen Welle sitzen, in der oberen oder unteren Lage festgelegt. Die Stützen haben zu diesem Zweck am unteren Ende Gabelzapfen, welche sich in Ausschnitte zweier zur Führung dienenden ⊐-Schienen legen. Sie werden durch ein an der Welle sitzendes Gegengewicht gegen die Schienen gedrückt und gleiten beim Auf- oder Niedergang der Rampe an diesen, bis sie selbsttätig in einen der Ausschnitte einfallen. Um sie aus den Ausschnitten zu lösen, muß ein ebenfalls an der Welle sitzender Hebel angehoben werden, der in der Ruhelage neben der Rampe versenkt liegt und festgestellt ist. Die Rampe ist so durch Gegengewicht beschwert, daß letzteres noch bei Belastung durch einen Mann überwiegt und die Rampe in gehobener Stellung erhält. Soll sie gesenkt werden, so stellt sich ein Arbeiter oben auf, ein zweiter tritt von unten auf die Rampe und bedient den Hebel. Die Dauer des Hebens oder Senkens ist etwa eine halbe Minute. — Das Geländer hat 1,10 m Höhe. Es besteht aus Pfosten in 2 m Abstand mit einem Handläufer, beides aus L-Eisen. Der untere 0,70 m hohe Teil ist aus schon angegebenen Gründen mit Blech bekleidet. Das ganze Geländer ist umlegbar eingerichtet. Das Umlegen geschieht mit Hilfe einer Winde, welche, für beide Geländerseiten gemeinsam, in der Mitte des Pontons eingebaut ist (Abb. 19 Bl. 36 u. 37). Gegengewichte erhalten das Geländer in jeder Lage annähernd im Gleichgewicht. Die Winde besteht aus einem Schneckengetriebe. Diese Konstruktion wurde mit Rücksicht auf die selbsttätige Hemmung gewählt. Sie wird von oben mit Hilfe eines Steckschlüssels in Bewegung gesetzt. Mit der Welle des Schneckenrades ist ein Doppelhebel verbunden, der mittels zweier Gestänge jederseits am Pontondeck einen Winkelhebel bewegt. Von diesen aus erfolgt durch weitere Gestänge und Hebel die Drehung je einer Welle von 7 cm Durchmesser, mit welcher die Geländerpfosten fest verbunden sind. Da der untere Teil des Geländers zur Abhaltung des Wassers bestimmt ist, sind die Endpfosten der Geländer mit Dichtungsleisten versehen, welche eine Fortsetzung der Leisten des Pontons bilden. Die Fuge zwischen Geländer und Pontonwand ist nicht besonders gedicht, da ein völlig wasserdichter Schluß nicht unbedingt nötig ist. Im Notfalle kann durch Einlegen eines Hanfseiles die Dichtung auch hier geschaffen werden.

In jeder Wand des Pontons sind unten, eben über den Kielen zwei Schützöffnungen von 0,936 × 1,07 = rd. 1 qm lichter Weite vorhanden (Abb. 1 u. 2 Bl. 36 u. 37). Die gegenüberliegenden Öffnungen sind nicht durch einen Kanal miteinander verbunden, um den freien Querschnitt zwischen den Pontonwänden nicht zu verkleinern. Die Schütztafeln sind aus 22 mm starkem Blech gefertigt und mit einem Bronzerahmen versehen. Der untere Rand ist mit einem Winkel versteift, um eine zu starke Durchbiegung zu vermeiden, in deren Folge das Schütz beim Schließen auf die untere Kante der Öffnung stoßen könnte. Das Heben und Senken erfolgt durch Wasserkraftpressen, eine Anordnung, welche mit Rücksicht auf Einfachheit und die Sicherheit gegen Rosten bei längerem Nichtgebrauch gewählt wurde. Im unteren Teil, wo sie feste Führung haben, bestehen die Stangen aus Bronze, um Festrosten zu vermeiden, im oberen Teil aus Gasrohr von 6 cm Durchmesser. Sie haben hier Führung zwischen Rollen und sind durch 11 mm weite, in Boden und Decke des Schwimmkastens eingeschraubte Rohre hindurchgeführt. Das obere Ende im Anschluß an den Kolben der Wasserdruckpresse besteht wieder aus Bronze. Für jedes Schütz ist ein besonderer Hubzylinder vorhanden, aber für je zwei Schütze nur eine Druckpumpe. Damit beim Öffnen der Schütze vor dem leeren Dock das Wasser auf geradem Wege durch die beiden einander gegenüberliegenden Schützöffnungen fließt, ist es erwünscht, daß das äußere Schütz sich früher und schneller hebt als das innere. Das wird bei der getroffenen Anordnung ohne weiteres erreicht, weil das äußere Schütz zu Anfang der Bewegung ohne Druck ist, während das innere unter dem Überdruck des im Ponton befindlichen Wassers steht. Das äußere fast reibungslose Schütz wird sich also schon bei geringerem Druck unter dem Kolben des Hubzylinders öffnen und stets dem inneren voraneilen.

Die Druckpumpe ist wagerecht angeordnet. Sie ist als einfache Druckpumpe mit Taucherkolben ausgebildet und wird vom Deck mit Hilfe eines hin und her schwingenden Hebels bedient. Mit der Pumpe ist ein Behälter verbunden zur Aufnahme der Druckflüssigkeit, als welche Glyzerin dient. Er faßt die doppelte Menge der für einen Hub nötigen Flüssigkeit, welche ihm beim Rückwärtsgang wieder zufließt. Er hat einen Lufthahn, der auch zum Nachfüllen dient, erhalten. Die Kolbenstange der Hubzylinder ist nach oben in der gleichen Stärke wie unten verlängert. Es fließt also von der einen Seite des Kolbens ebensoviel Flüssigkeit in den Behälter zurück, wie an der anderen Seite hinzutritt. Die Verlängerung der Kolbenstange tritt über die Oberfläche des Decks hervor, wenn das Schütz ganz gehoben ist. Sie zeigt also auch die Stellung des Schützes an und kann in der höchsten Stellung, wenn sie eben über die Oberfläche des Decks tritt, durch Einschieben eines Riegels in eine an ihrem Ende angebrachte Öse festgestellt werden. Dadurch wird verhindert, daß das Schütz durch sein Eigengewicht zurückfällt.

Die Anordnung der Pumpe des Druckzylinders und der Rohrleitungen ist aus Abb. 2 u. 17 Bl. 36 u. 37 zu ersehen. Der Druckkolben hat 20 cm Durchmesser, der Pumpenkolben 4 cm. Die Übersetzung ist also 25fach. Die Saugrohre der Pumpe haben am Flüssigkeitsbehälter Klappenventile erhalten. Das Druckrohr verzweigt sich in vier Kanäle mit Dreiweghähnen, welche die Druckflüssigkeit über oder unter die beiden Druckkolben, oder von dort in den Behälter zurückleiten. Die Umsteuerung der vier Hähne erfolgt gleichzeitig durch eine Hebelverbindung so, daß beide von derselben Pumpe bedienten Druckkolben entweder auf Heben oder auf Senken angestellt sind. — Zum Belegen der Trossen beim Verfahren des Pontons sind auf Deck an den vier Ecken niedrige Doppelpoller aufgestellt. Die Deckbeplankung hat an den Enden zur Schonung der Trossen eine Auflage von halbrunden Eisenschienen erhalten. Um im Notfalle das Ponton unten an den Falz anziehen zu können, sind vor jeder Verschlußwand zwei Ketten angeordnet, welche unten und oben in schwere Ösen eingeschäkelt sind. Das Verschieben in die Pontonkammer wird durch die Ketten nicht gehindert, da sie in festgelegtem Zustande ganz hinter der durch die Dichtungsleisten bestimmten Ebene liegen.

An den Kielen sind an jedem Ende Bahnräumer (Abb. 2 Bl. 36 u. 37) aus Holz angeordnet, welche 45° zur Pontonachse geneigt stehen und Schlamm sowie feste Körper von den Gleitbahnen in die zwischen diesen liegende Mulde schieben.

Die Bewegung des Pontons wird durch einen Wagebalken (Abb. 33 bis 35 Bl. 36 u. 37) vermittelt, welcher mit dem Ponton durch eine selbsttätige Kupplung verbunden ist. Die beiden Kupplungshaken sind in Abb. 26, 27 u. 36 Bl. 36 u. 37 dargestellt. Der eine derselben, welcher in der Endvertikale des oberen Hauptträgers gelagert ist, hat zwei feste, der andere am Wagebalken dagegen eine feste und eine unter Federdruck stehende bewegliche Klaue. Letztere wird durch einen Vorstecker festgestellt, wenn die Kupplung geschlossen ist. Durch Anheben des Vorsteckers wird die Klaue beweglich und gibt gegen den Federdruck die Kupplung frei, sobald der Wagebalken zurückgezogen wird. Umgekehrt schnappt die bewegliche Klaue in den festen Haken von selbst ein und wird dann durch den zurückfallenden Vorstecker selbsttätig festgesetzt. Die sehr breit gehaltenen Haken gestatten geringe Höhenunterschiede in der gegenseitigen Lage, für den Fall, daß Sand oder feste Körper auf die Gleitbahn geraten und das Ponton sich deshalb in höherer als der gewöhnlichen Lage bewegt. Große Unterschiede können hierbei nicht in Betracht kommen, da die Bahnräumer an den Kielen ziemlich nahe über der Gleitbahn stehen.

Der Wagebalken läuft jederseits auf zwei flachen Schienen, welche an der seitlich vorspringenden Granitleiste der Pontonkammer befestigt sind. Die eine Schiene liegt oben auf der Leiste, die andere unter ihr. An den beiden Querstücken am Ende des Wagebalkens sitzen dementsprechend vier Räder, von denen zwei ihre Führung auf der oberen, zwei an der unteren Schiene finden. Diese Anordnung hat den Zweck ein Aufkippen des Wagebalkens unter der Last des konsolartigen Vorbaues zu verhindern. Die Bewegung geschieht durch endlose Ketten. Da die Granitleiste es unmöglich machte, den Kettenangriffspunkt in die wagerechte Mittelebene des Wagebalkens zu verlegen, war ein exzentrischer Angriff der Ketten, welcher ein Aufkippen und Klemmen des Balkens bewirken konnte, nur durch Anordnung von vier Ketten, je zwei an einer Seite zu vermeiden. Die Ketten laufen vom Wagebalken um feste Rollen am dockseitigen Ende der Pontonkammer zurück zu den Kettenscheiben, und von hier wieder zum Wagebalken. Da die unten liegenden Läufe häufig ins Wasser tauchen, war die Anwendung Gallscher Ketten ausgeschlossen, und es sind deshalb kalibrierte Kranketten gewählt worden. Sie werden auf kleinen Rollen geführt, welche von eisernen an der Mauer befestigten Bügeln getragen werden. Die Maschinen mußten in einer abgeschlossenen Kammer aufgestellt werden, um sie vor Überflutung bei Hochwasser zu bewahren. Die Wellen der Kettenscheiben sind in Stopfbüchsen durch die seitlichen Mauern der Kammer geführt. Für die Berechnung der zur Bewegung erforderlichen Kraft ist die Belastung der Gleitbahn durch das Ponton maßgebend. Im Durchschnitt soll die Belastung 25 t betragen. Bei einem Reibungskoeffizienten für Eisen auf Stein von 0,5 ergibt sich dann die erforderliche Zugkraft zu 12,5 t während der Bewegung. Für den Übergang aus der Ruhe in die Bewegung kann die erforderliche Kraft auf 20 t steigen. Es ist deshalb zum Antrieb des Rädervorgeleges ein Drehstrommotor von 56 PS gewählt, dessen Leistung aber für den Anlauf auf 80 PS gesteigert werden kann. Der Motor arbeitet mit 1000 Volt Betriebsspannung und wirkt auf ein Rädervorgelege. Das Verschieben des Pontons in die Kammer und umgekehrt erfolgt in drei Minuten. Am Ende jeder Bewegung wird der Strom selbsttätig ausgeschaltet. Mit dem Vorgelege sind Handkurbeln verbunden, welche ermöglichen, daß vier Mann das Ponton in Bewegung setzen können, wenn es durch Ausschöpfen von Wasserballast so erleichtert ist, daß sein Druck auf die Gleitbahn nur 10 t beträgt.

Das Gesamtgewicht eines Pontons einschließlich der gesamten Ausrüstung aber ohne die Dichtungsleisten und den Deckbelag, beträgt rund 400 t. Wenn man die ziemlich genau zu treffende Annahme macht, daß für die unter Wasser liegenden Holzteile Gewicht und Auftrieb einander ausgleichen, kommt für das schwimmende Ponton nur das Gewicht des wasserfreien Holzes von Oberkante Schwimmkammer ab bis oben mit 12,5 t in Betracht. Unter Berücksichtigung des auf dem Boden untergebrachten Betonballastes im Gewicht von rund 5 t stellt sich also das Gesamtgewicht auf $400{,}0 + 12{,}5 + 5{,}0 = 417{,}5$ t. Dem steht gegenüber, bei wasserfreien Ballastkammern, der Auftrieb des ganzen Schwimmkastens mit 401,8 t, der Auftrieb des eingetauchten Eisens, bis Oberkante Schwimmkasten berechnet, mit 17,7 t, zusammen 419,5 t. Der Auftrieb überwiegt also um rund 2 t, welche einen Rückhalt für die Belastung durch Betriebsmannschaft und Schlammablagerungen bilden. Bei größeren Belastungen würde das Ponton nicht bis Oberkante Schwimmkasten auftauchen. Dann vermehrt sich der Auftrieb um das Maß der Wasserverdrängung der unter Wasser bleibenden Eisen- und Holzteile, sowie der verschiedenen bis zum Deck geführten Rohre. Letztere haben zusammen einen wagerechten Querschnitt von 1,82 qm. In besonderen Fällen kann auch der durch die niedrigen Querwände an den Pontonenden gebildete kastenförmige Raum durch Auspumpen zur Vermehrung des Auftriebes nutzbar gemacht werden. Das

ist allerdings erst möglich, wenn sich das Ponton so weit gehoben hat, daß die Oberkante der Querwände im Wasserspiegel liegt. Für diese Lage überwiegt der Auftrieb das Eigengewicht um 4 t. Soviel darf also im äußersten Falle die zufällige Belastung durch die Bedienungsmannschaft und durch Schlammablagerung betragen, wenn man die Möglichkeit behalten will, das Ponton noch weiter zu heben.

Wenn das Ponton auf die Gleitfläche gesetzt ist, wird bei den Wasserständen — 1,5, ± 0 und + 3,2, der Auftrieb 422,9, 428,1 und 437,2 t. Er überwiegt also das Eigengewicht um 5,4, 10,6 und 19,7 t. Wenn man die beiden Ballastkästen ganz mit Wasser (44 cbm) gefüllt annimmt, ergibt sich der Druck des Pontons auf die Gleitbahn in diesen Fällen zu 38,6, 33,4 und 24,3 t. Da der Druck nur rund 25 t betragen soll, wird es nötig, die Füllung der Ballastkammern den Außenwasserständen anzupassen, oder sie dauernd nur zum Teil gefüllt zu halten, obwohl die der Maschinenberechnung zugrunde gelegte Zugkraft von 20 t bei dem angenommenen Reibungskoeffizienten 0,5 für alle Fälle noch ausreichend erscheint.

Die beiden Pontons sind von der Aktiengesellschaft für Eisenindustrie und Brückenbau (vorm. Johann Caspar Harkort) in Duisburg erbaut, die Ballastpumpe vom Eisenwerk (vorm. Nagel u. Kaemp) in Hamburg geliefert und aufgestellt. Die Kosten eines Pontons, ohne Bewegungsvorrichtung, haben rund 195 000 ℳ betragen. Die von dem vorgenannten Eisenwerk ausgeführte Bewegungsvorrichtung hat für ein Ponton rund 22 000 ℳ gekostet.

Da das Ponton frei schwimmend einen Tiefgang von mehr als 9 m hat, war weder ein geeigneter Helling zum Bau vorhanden, noch konnte ein solcher an genügend tiefem Wasser ohne große Baggerungen geschaffen werden. Man war daher gezwungen, den unteren Teil des Pontons bis über den Schwimmkasten in einem Gerüst auf der Dockbaustelle zu bauen. Der obere Teil wurde dann auf dem schwimmenden Unterteil hergestellt.

Das Gerüst ist in den Text-Abb. 24 u. 25 dargestellt. Es ruhte auf vier Pfahlreihen, die kräftig verholmt und durch Zangen und Spannstangen mit Kettenschlaufen untereinander verbunden waren. Auf diesem Unterbau war die weitere Rüstung mit mehreren Arbeitsbühnen aufgeführt. Neben der unteren Bühne waren paarweise in Abständen von 4 m I-Träger quer durch das Gerüst gestreckt. Auf diesen standen Kopfschrauben, welche das Eisenwerk stützten. Zum Heranschaffen der Eisenteile war das Gerüst durch eine Brücke mit Arbeitsgleisen mit dem Ufer verbunden. Oben auf der Rüstung befand sich ein hölzerner Laufkran. Nachdem der Bau bis über den Schwimmkasten fertig geworden war, wurden auf der oberen Bühne auf paarweise verlegten I-Trägern die Lager für 16 Spindeln eingebaut, das Ponton an letztere gehängt und nach Entfernung der unteren Abstützung zu Wasser gelassen. Text-Abb. 24 zeigt das Ponton in den Spindeln hängend während der Absenkung.

Kielstapel und Kimmschlitten.

Die zur Unterstützung der Schiffe dienenden Kielstapel (Text-Abb. 26) stehen in je 1 m Abstand jeder für sich auf einer der 2 m breiten Granitplatten. Als Material ist australisches „Sarraholz" gewählt, dem besonders hohe Widerstandsfähigkeit gegen den Wechsel von Nässe und Trockenheit nachgerühmt wird. Nur das obere Holz des Stapels ist aus deutschem Eichenholz hergestellt, weil dieses eine etwas größere Elastizität besitzt. Da die zu übertragenden Lasten namentlich dann sehr groß werden, wenn bei Bodenausbesserungen einzelne Stapel entfernt werden müssen, war eine Breite von 40 cm bei 1,25 m Länge für die oberen Hölzer erforderlich, während die unteren 45 cm breit und 1,50 m lang ausgeführt worden sind. — Der Stapel besteht in der Regel aus vier Holzblöcken. Über dem unteren folgen zunächst die zum

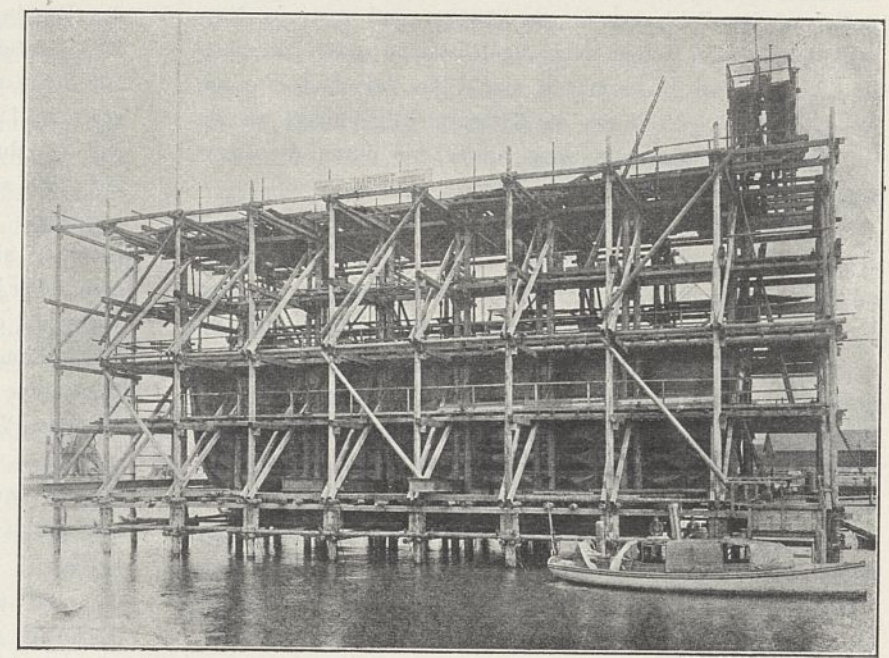


Abb. 24. Baugerüst für die Pontons. Längenansicht.

festen Antreiben oder zum Lösen dienenden Doppelkeile, dann der aus drei Stücken bestehende Oberteil. Um die Hölzer gegen Aufschwimmen und Verschieben zu sichern, müssen sie mit Tauwerk fest verbunden werden. Zu diesem Zweck sind durch sie je zwei kräftige Bolzen mit jederseitigen Ösen und Ringen hindurchgesteckt. Eine der Ösen ist dem Bolzen angeschmiedet, die andere ist auf den Schaft gesteckt und durch einen Splint festgehalten.

Die Doppelkeile aus Gußeisen haben die halbe Länge des Stapels. Diese Form, die wegen der leichteren Handhabung den sich in ganzer Länge überdeckenden Keilen vorgezogen wurde, bedingt die nach den Enden verjüngte Gestalt des darüber liegenden Holzes. Die Keile gleiten zwischen schmiedeeisernen, mit den Hölzern verschraubten Platten. Um die Stapel ganz entfernen und ein havariertes, besonders tief gehendes Schiff zu vorläufiger Ausbesserung auf die Sohle des Docks absetzen zu können, ist die Verbindung mit dem Granit leicht löslich eingerichtet. Die Anordnung geht aus Text-Abb. 26 hervor. Ein nach unten sich verbreiternder Zapfen greift in einen entsprechend gestalteten, in den Granit eingelassenen Schuh und wird in diesem durch einen Vorstecker festgehalten.

Auf die 1,25 m hohen Stapel werden je nach der Schiffsform und nach Bedarf weitere Hölzer aufgeklotzt, wie in Text-Abb. 20 im Vordergrunde ersichtlich ist. Für die Unterstützung des Hecks hinter dem Ruder werden besondere, bis 3 m hohe Stapel erforderlich. Da das Schiff aber nicht über so hohe Stapel hinwegfahren kann, müssen diese beweglich eingerichtet sein. Sie werden ähnlich wie die Kimmschlitten, denen sie auch in der ganzen Anordnung, abgesehen von der Höhe, gleichen (Text-Abb. 27), von der Seite her untergeschoben, wenn das Schiff schwimmend im Dock liegt. Sowohl für die Benutzung des Docks mit 140 m wie mit 175 m Länge sind zwei solcher Stapel vorgesehen. Da wo ihre Gleitbahnen in dem unteren Teil der Seitenmauer endigen, sind Nischen ausgespart, in welche sie zurückgezogen werden,

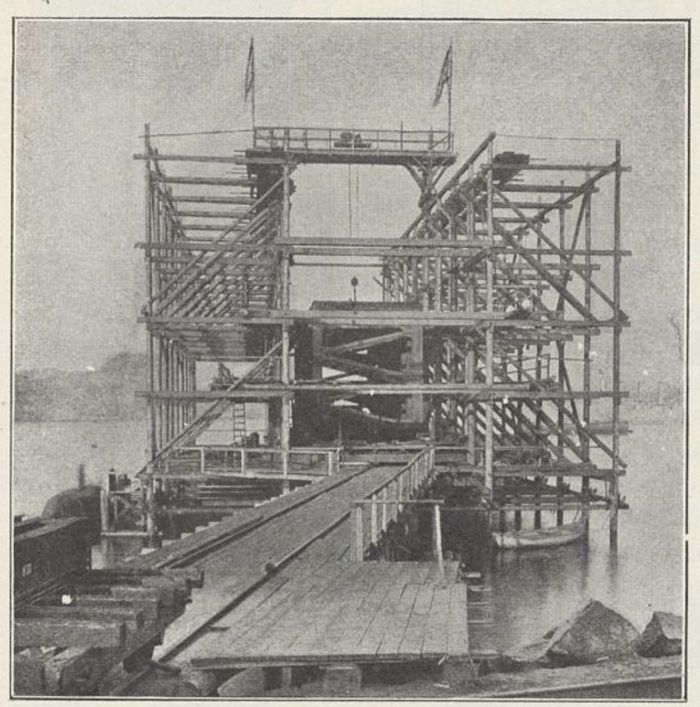


Abb. 25. Baugerüst für die Pontons. Stirnansicht.

um ein Anstoßen der Schlingerkiele beim Ein- und Ausfahren zu verhüten.

Die Kimmschlitten (Text-Abb. 28) sind aus mehreren Lagen starker Sarrahölzer aufgebaut. Ihre normale Höhe ist 1,22 m, ihre Grundrißform ein Geviert von 1,50 m Seitenlänge. Die obere Lage der Hölzer ist dichtschließend verlegt, um leicht die weiteren der Schiffsform angepaßten Hölzer aufbringen zu können (vgl. Text-Abb. 20). Die mittleren Lagen bestehen aus je drei, die untere nur aus zwei Hölzern. Letztere beiden dienen als Kufen und gleiten beim Vor- oder Zurückschieben des Stapels auf den geschliffenen Granitbahnen. Die Führung während der Bewegung des Schlittens erfolgt durch zwei unten angebrachte]-Eisen, deren untere, durch eine Platte verbundenen und verstärkten Flanschen unter zwei auf dem Granit mit Gußeisendübeln und Schrauben befestigte Riffelplatten greifen. Die]-Eisen sind durch schräge Winkeleisensteifen gegen seitliche Bewegung gestützt.

Das Verschieben der Kimmschlitten erfolgt durch Kettenzüge. Die Ketten greifen an den jederseits an den Stapeln angebrachten kräftigen Ösen an und werden durch die paarweisen auf der Docksohle und den Galerien der Seitenmauern angebolzten Rollen nach oben geführt. Die Bewegung nach der Mitte des Docks hin erfolgt durch Zug von der gegenüberliegenden Dockseite aus. Die hierbei benutzten Kettenenden gehen vom Schlitten zunächst zwischen zwei Kielstapeln, dann durch den Zwischenraum der]-Eisen des Gegenschlittens hindurch. Die Lage und Anordnung der Kimmschlittenbahnen ist aus Abb. 5 Bl. 17 u. 18 ersichtlich.

Ringe, Geländer und Leitern.

Sowohl an den Seitenwänden wie auf der Sohle an den Seiten ist eine große Zahl von Ringen angebracht zum Festlegen der Trimmstützen und Steifen. Die in das Dock hinabführenden Treppen sind mit einem eisernen Handläufer an den Seitenmauern und an der Dockseite außerdem mit einem abnehmbaren Geländer versehen. Letzteres besteht aus schmiedeeisernen, leicht zu entfernenden Stützen, welche abwechselnd oben mit einer Öse oder einem Doppelhaken versehen sind. Durch die Ösen wird ein Kettenende gezogen, dessen Enden mit Hilfe größerer Ringe in die Haken der benachbarten Stützen gehängt werden. Jedes Kettenende hat ein Spannschloß erhalten. Die Stützen stecken in schmiedeeisernen Schuhen, bei Dock VI in solchen aus Stahlguß, welche mit Steinschrauben am Mauerwerk oder den Stufen befestigt sind. Alle Eisenteile sind verzinkt. Zur Erleichterung des Verkehrs von einer Galerie zur andern sind an jeder Dockseite noch zwei eiserne Leitern vorhanden. Auf derjenigen Galerie, welche sich um die hintere Dockwand herum fortsetzt, ist seitlich ein Kettenhandläufer angebracht, um den Arbeitern beim Bewegen von Lasten einen Halt zu geben.

Materialrutsche.

Am Ende jedes Docks ist senkrecht zur Dockachse eine eiserne Materialrutsche eingebaut. Der ursprüngliche Entwurf sah eine massive Rutsche an dem spitzwinklig geschlossenen Scheitelende vor. Nachdem man mit Rücksicht auf eine spätere Verlängerung des Docks den Entwurf geändert und den Scheitel mit einem kreisbogenförmigen Abschluß angeordnet hatte, entfiel die Möglichkeit zur Anlage einer steinernen Rutsche ganz, da auch die Seitenmauern eine solche nicht zuließen, ohne die Gleisanordnung neben dem Dock in unerwünschter Weise zu stören. Die eiserne Rutsche ruht auf Trägern, welche sich dem Querschnitte der Mauer so anschließen, daß eine möglichst gute Unterstützung stattfindet. Für das Fördern von Materialien ist die Bahn der Rutsche mit Bohlen abgedeckt. Sie hat aber zwei Paar]-Schienen erhalten, als Spur für die Räder eines besonderen zweirädrigen Wagens, der zum Hinaufschaffen des im Dock sich sammelnden, von den Schiffsboden abgekratzten Schmutzes dient. Die Wagen — eigentlich nur Kübel mit zwei auf seitlichen Zapfen laufenden Rädern — werden von dem hinter der Rutsche stehenden elektrischen Spill auf und ab befördert. Die]-Schienen sind zu diesem Zweck oben und unten so gebogen, daß die Räder mit sanftem Übergang unten auf die schräge Bahn, oben in die wagerechte Fläche übergehen. Zur Leitung des Zugseiles sind oben zwei, nur wenig über die Oberfläche vortretende breite Rollen angeordnet.

Beleuchtung, Wasserleitung, Pflasterung, Gleise usw.

Für die schiffbaulichen Arbeiten im Dock ist elektrische Beleuchtung vorgesehen. Der Strom (Drehstrom von 110 Volt Spannung) ist von der Unterstation am Dockende an den

Masten für die Außenbeleuchtung entlang geführt. Von der Leitung zweigen sich Nebenleitungen zu Anschlußkästen am Fuß der Masten ab. Von diesen Kästen gehen Kabel durch Tonrohre, welche unter den Deckplatten verlegt sind, nach den an der Innenseite der Dockmauern angebrachten Anschlußdosen für die weitere Luftleitung zu den je nach Bedarf an Bord oder in den Rüstungen aufgehängten beweglichen Lampen. Die Anschlußdosen liegen in je 30 m Abstand voneinander,

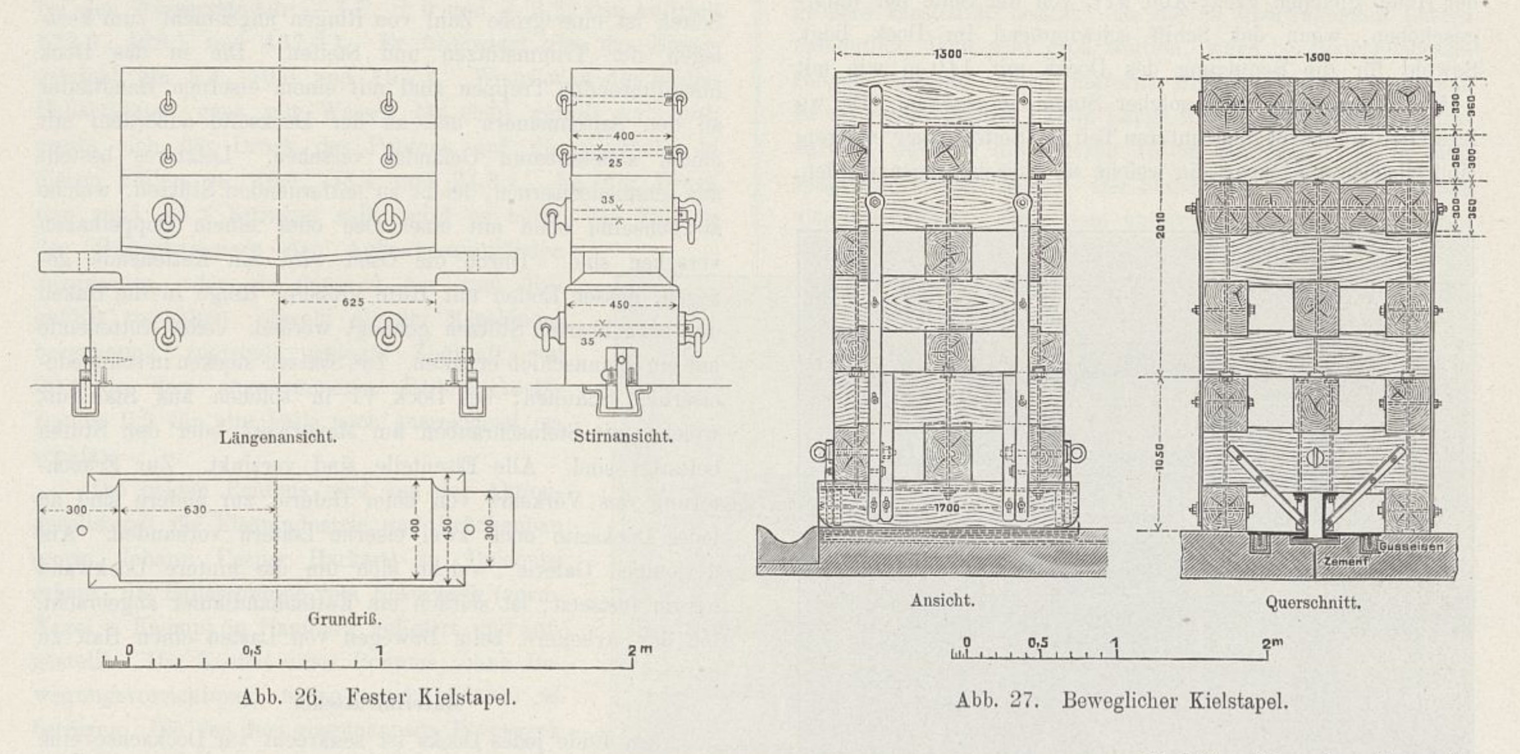


Abb. 26. Fester Kielstapel.

Abb. 27. Beweglicher Kielstapel.

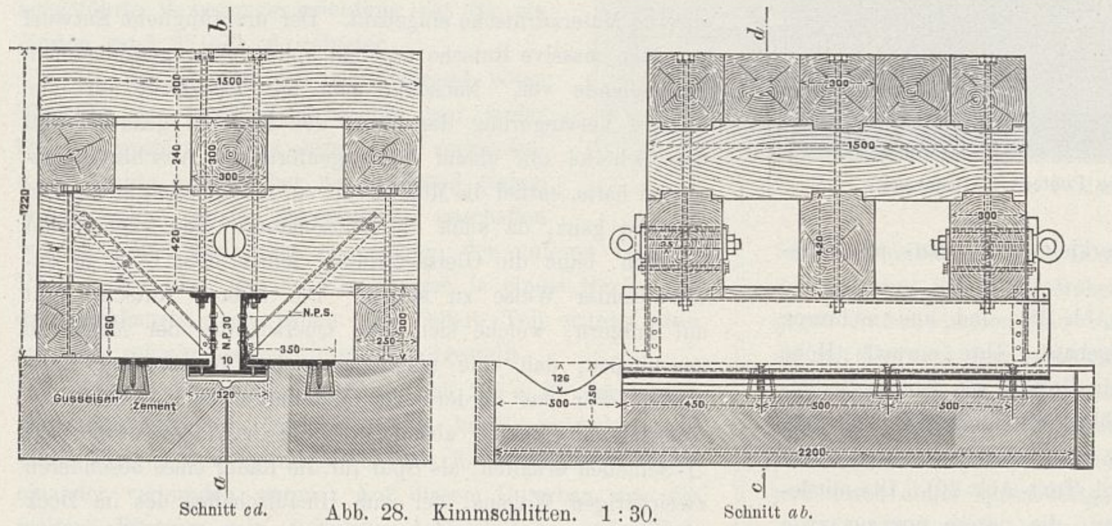


Abb. 28. Kimmschlitten. 1 : 30.

so daß überall eine ausreichende Lichtmenge beschafft werden kann. Die Kaiflächen um die Docks herum können mit Gas oder elektrisch beleuchtet werden und sind mit Wasserleitung zur Lieferung von Trink- und Gebrauchswasser für die im Dock liegenden Schiffe versehen. Unmittelbar neben den Docks ist eine 10,5 m breite Fläche teils mit Kopfsteinen, teils mit Klinkern gepflastert. In der Pflasterung liegt auf jeder Seite der Docks ein normalspuriges Gleis für Materialförderung. Die Gleise schließen sich mit Drehscheiben an die Werftgleise an. Zum Herausziehen der Schraubenwellen und ähnlicher Arbeiten kann ein schwimmender Scherenkran der Werft, über das Ponton hinweggreifend, benutzt werden.

Elektrische Betriebskraft.

Den Strom für den Betrieb aller elektrischen Maschinen liefert die aus dem Baufonds hergestellte, aber für den Bedarf der Werft erweiterte Kraftstation. Der Drehstrom von 1000 Volt Spannung wird durch drei eisenverstärkte Bleikabel mit je drei Adern von 120 qmm Kupferquerschnitt zu den Docks herangeführt. Die Kabel enden hier in drei Sammelschienen innerhalb eines Schalthäuschens C (Abb. 1 Bl. 19). Von den Sammelschienen zweigt nach rechts und links je ein Kabel mit drei Adern von je 35 qmm Querschnitt ab. Diese Kabel führen den Strom zu den östlich und westlich von den Docks sowie an den Dockscheiteln aufgestellten Spillen und zur Bewegungsvorrichtung des Pontons. Außerdem gehen von den Sammelschienen wieder drei Kabel mit denselben Querschnitten wie in der Hauptleitung bis zum Pumpensumpf, wo sie ebenfalls in Sammelschienen endigen. Von diesen werden die Motoren der drei großen Pumpen, der größeren Lenzpumpe und der beiden zwischen beiden Docks stehenden Spille gespeist. Für die übrigen Maschinen: die kleine Lenzpumpe, die Vakuumpumpe, die vier Schiebermotoren und die Motoren der Lenzpumpen im Ponton sowie für die Beleuchtung des Pumpenraums und der Docks wird die Spannung durch Umformer in der Unterstation C auf 110 Volt vermindert. Zur Stromversorgung der Lenzpumpen im Ponton werden die Anschlußdosen für die Beleuchtung im vorderen Dockteil benutzt, von denen aus der Strom durch ein armiertes Kabel den in der Schwimmkammer stehenden Pumpenmotoren zugeführt werden kann.

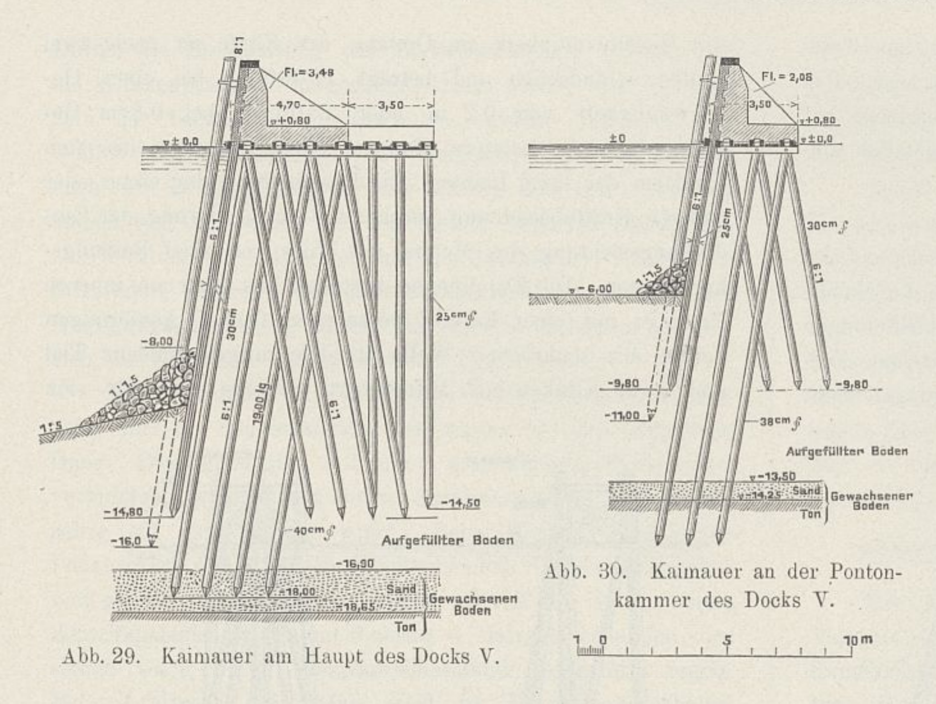


Abb. 29. Kaimauer am Haupt des Docks V.

Abb. 30. Kaimauer an der Pontonkammer des Docks V.

Kaimauern und Bohlwerk.

An der Ostseite des Docks V zwischen dem Haupt und der Pontonkammer ist eine Kaimauer, südlich von der Pontonkammer bis zur Flucht der alten Kaimauer ein Bohlwerk errichtet worden. Die Linienführung der Kaimauer, vor der am Dockhaupt die Tiefe von 10 m, am Pontonhaupt von 6 m vorhanden war, ist durch die schlechten Baugrundverhältnisse bedingt worden. Ursprünglich war beabsichtigt, die Mauer vom Pontonhaupt nach Norden parallel zur Dockachse bis zur Flucht der Dockeinfahrten anzulegen und hier rechtwinklig abzubiegen. Da aber der tragfähige Baugrund in dieser Linie sehr stark nach der Ecke zu abfiel, wählte man die schräge Lage (Abb. 5 Bl. 17 u. 18). Die Bauart der Kaimauer zeigen Text-Abb. 29 u. 30 im Querschnitt. Der Pfahlrost besteht

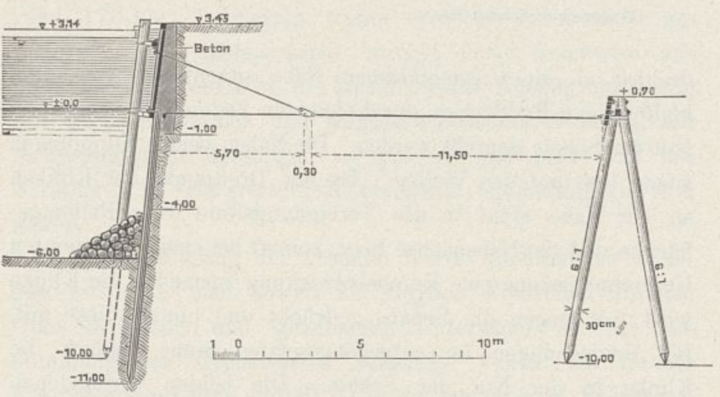
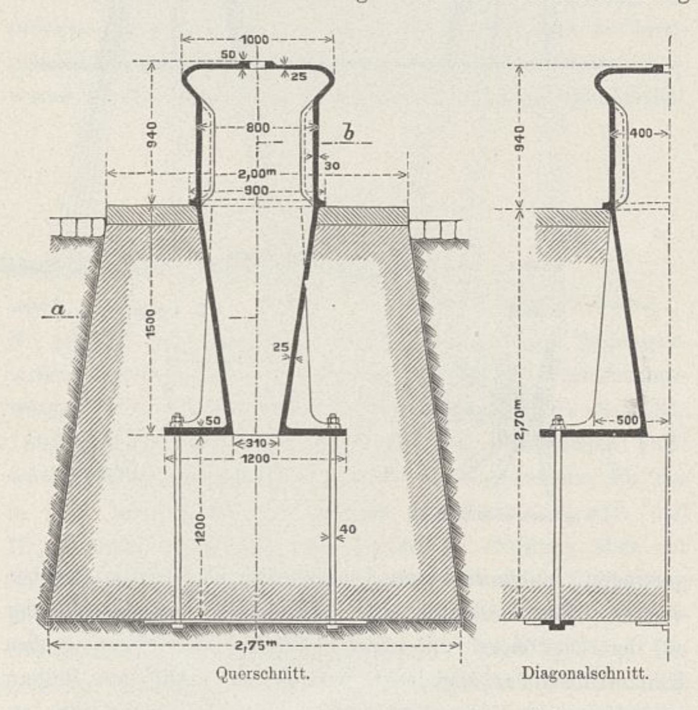


Abb. 31. Bohlwerk bei Dock V.

aus abwechselnd nach vorn und hinten in einer Neigung von 6 : 1 geschlagenen Pfahlreihen, welche oben unter sich und mit der vorderen Spundwand durch kreuzweise Zangen verbunden sind. Die sehr beträchtliche Länge der Pfähle ist durch den Umstand bedingt, daß sie in der gebaggerten und wieder verfüllten Baugrube stehen. Der Bohlenbelag liegt auf den unteren Zangen, so daß die oberen teilweise in den Beton einbinden. Dadurch entsteht eine sehr steife Rostkonstruktion. Auf einer Verbreiterung derselben steht das Fundament für ein elektrisches Spill. Die Zahl der Pfähle in den einzelnen Reihen beträgt vom Dockhaupt auf 26,25 m Länge vier, weiterhin, wo die Wassertiefe vor der Mauer allmählich auf 6 m abnimmt, nur drei. Die Mauer mit breiter Grundplatte ist aus Beton gestampft, mit Klinkern verblendet und mit Basaltlavaplatten abgedeckt. Vor der Mauer sind Prellpfähle in 5 m Abstand eingeschlagen. Prellpfähle stehen auch vor der ebenfalls mit Klinkern verblendeten Rückwand der Pontonkammern und vor dem Bohlwerk. Letzteres (Text-Abb. 31) besteht aus einer 30 cm starken Spundwand mit eisernen Ständern für den oberen Teil. Hinter den Ständern liegt eine eichene, 5 cm starke Bohlwand, dahinter eine schwache Betonmauer. Das Bohlwerk ist nach hinten an Pfahlböcken, welche in 18 m Abstand stehen, kräftig verankert. Die Pfahlböcke haben vor sich eine durchgehende Bohlwand von 1,20 m Höhe zur Vermehrung des Widerstandes erhalten. Die große Entfernung der Böcke von dem Bohlwerk war geboten, weil die ganze Konstruktion in der verhältnismäßig frischen Dockhinterfüllung



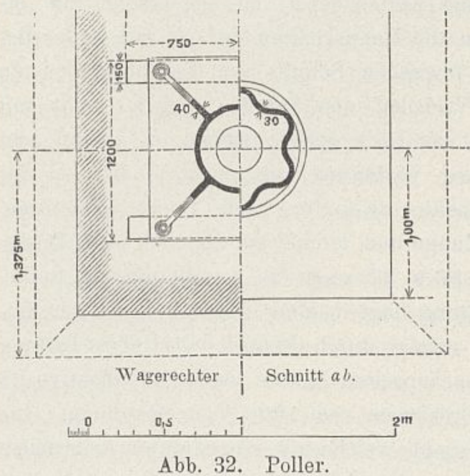


Abb. 32. Poller.

errichtet wurde. Das Bohlwerk ist wie die Mauer durch Steinwurf besonders gesichert.

An der Westseite des Docks VI, wo kostspielige Ufermauern mit Rücksicht auf den möglichen Bau eines dritten Docks nicht am Platze waren, ist zwischen dem Haupt und der Pontonkammer ein ähnliches Bohlwerk zur Ausführung gekommen, vom Pontonhaupt nach Süden bis zum Anschluß an das alte Ufer indessen eine einfache Uferdeckung teils aus künstlichen, teils aus natür-

lichen Steinen. Die künstlichen Steine wurden aus Traßmörtel hergestellt, der für Dock VI bestimmt war, aber nicht verbraucht werden konnte, als die Taucherglocke zur Untersuchung der Sohle in Dock V die Arbeit plötzlich einstellen mußte.

Poller und Spille.

Zum Festmachen der Schiffe sind an den Docks entlang in je 14 m Abstand Poller aufgestellt von der bei der Marine als zweckmäßig erprobten Form mit acht halbrunden Riffelungen am Umfang (Text-Abb. 32). Wegen der vielfachen Verwendung von Stahltrossen, welche scharfe Krümmungen nicht vertragen, mußte ihnen ein Durchmesser von 0,80 m gegeben werden. Sie wurden in einen Betonblock eingestampft, der an der Oberfläche mit einer 1,50 m im Geviert großen Klinkerrollschicht abgedeckt worden ist. Auf den Pollern sind Halter für eine Kettenabsperrung angebracht, die erforderlich wird, um die Mannschaften der oft mit voller Besatzung im Dock liegenden Schiffe vor Unglücksfällen zu bewahren. Zum Verholen der Schiffe, welche nicht mit eigenem Dampf in das Dock gehen, stehen im ganzen acht elektrische Spille zur Verfügung, und zwar je zwei an der Ostseite und Westseite, zwei für beide Docks gemeinsam auf der mittleren Zunge und je eins am Scheitel jedes Docks. Abb. 30 bis 32 Bl. 36 u. 37 zeigt die Anordnung der Spille. Die Antriebsvorrichtung liegt in einer Kammer unter der Kaifläche, der Antrieb erfolgt durch Pedale und Hebelschaltung von oben. Die eingekapselten Motore haben 45 effektive PS und arbeiten mit Drehstrom von 1000 Volt Spannung. Die Spille haben zwei Köpfe, welche mit eingedrehten halbrunden Nuten versehen sind und sich im gleichen Sinne drehen. Die Nuten verhindern das Bekneifen des in offener Schleife in mehreren Windungen umgeschlungenen Taues, während die Anordnung der Doppelköpfe den auf den Kriegsschiffen bewährten Spillanlagen nachgebildet ist. Die Zugkraft und die Geschwindigkeit am Umfang der Köpfe ist nach zwei Stufen veränderlich und beträgt 10000 kg bei einer Geschwindigkeit von 0,2 m oder 2500 kg bei 0,8 m Geschwindigkeit. Letztere Gangart dient vorzugsweise zum Einholen der losen Leinen. Die Einschaltung der einen oder anderen Kraftübersetzung geschieht durch Änderung der Umdrehungsrichtung des Motors mit Hilfe von zwei Reibungskupplungen. Die Kupplungen bestehen aus einer am inneren Umfange mit einer Keilnut versehenen flachglockenförmigen Schale mit senkrechter Welle als dem mitgenommenen Teil und zwei Klinken als Mitnehmern, welche jede für sich drehbar an einer gemeinsamen Nabe sitzen und mit ihren keilförmigen Endflächen durch leichten Federdruck gegen die Nut der Schale gepreßt werden. Die Naben beider Kupplungen sitzen lose auf den Wellen. Da der Drehpunkt der Klinken an der Nabe nicht in der Verbindungslinie ihrer Reibungsflächen und der Nabenachse liegt, kommt bei einem bestimmten Umdrehungssinne eine Kniehebelwirkung zustande, die Klinke wird fest gegen die Schale gedrückt und nimmt diese mit. Bei Umdrehungen im entgegengesetzten Sinne schleift die Klinke in der Nut der Schale. Die beiden vorhandenen Kupplungen dieser Art haben verschiedene Größe und sind mit Zahnrädervorgelegen so verbunden, daß sie verschiedene Umdrehungsrichtungen haben. Je nach der Umlaufrichtung des Motors tritt also die eine oder die andere Kupplung in Wirksamkeit, nimmt die entsprechende Schale mit und diese überträgt die Bewegung auf die Spillköpfe.

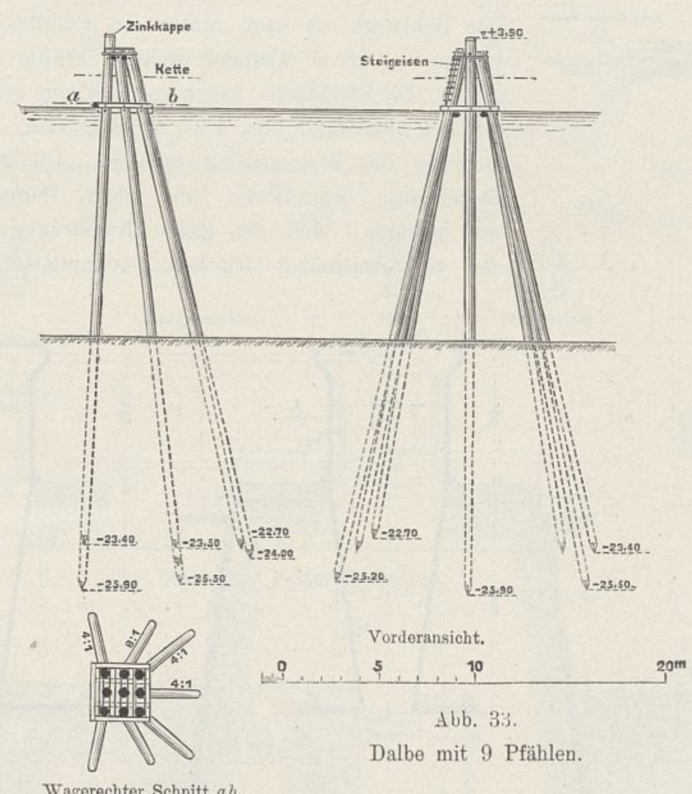


Abb. 33. Dalbe mit 9 Pfählen.

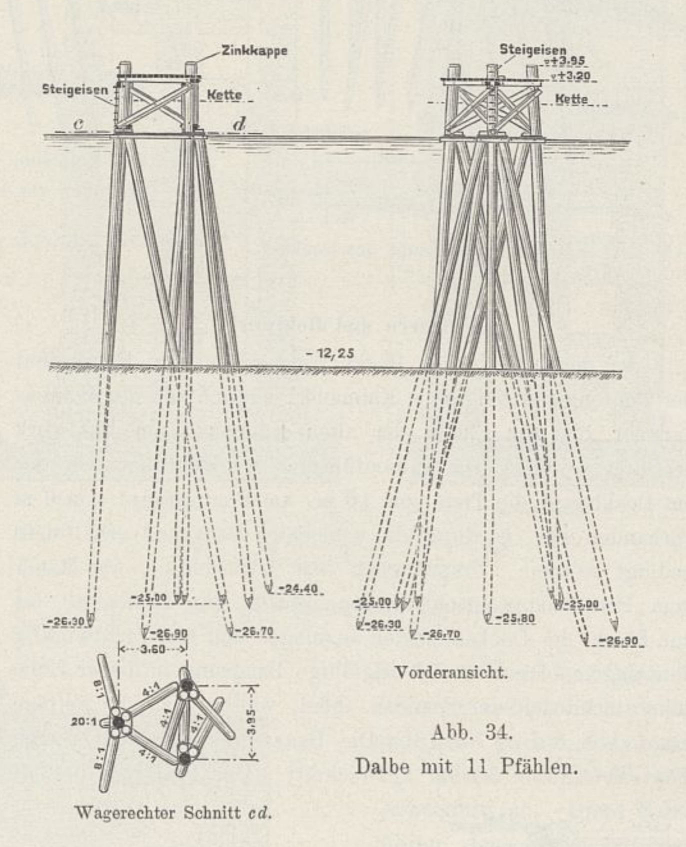


Abb. 34. Dalbe mit 11 Pfählen.

Die Gesamtanordnung ist folgende. Der Elektromotor treibt ein Schneckrad, mit dessen nach oben verlängerter, lose auf der senkrechten Welle sitzenden Nabe ein Triebrad und die Klinken der einen Kupplung verbunden sind. Das Triebrad wirkt auf ein Stirnrad, welches wieder lose auf der zweiten senkrechten Welle sitzt und mit dessen verlängerter Nabe die Klinken der zweiten Kupplung verbunden sind.

Durch die Einschaltung der Räderübersetzung drehen sich die Klinkenpaare in entgegengesetztem Sinne, und es wird eine der beiden Kupplungsschalen, welche fest auf den Wellen sitzen, mitgenommen. Dementsprechend kommt je nach der Drehungsrichtung des Motors das eine oder das andere von den beiden auf den Wellen sitzenden Triebrädern zur Wirkung auf die beiden mit den Spillköpfen verbundenen Stirnräder, während das andere lose mitläuft. Infolge der Bewegungsumkehrung durch das untere Räderpaar drehen sich die Spillköpfe immer in demselben Sinne.

Die Einleitung der Bewegung erfolgt durch zwei Pedale, eins für den schnellen, das andere für den langsamen Gang. Die Pedale sind mit einem gemeinsamen Winkelhebel verbunden, welcher auf einen Stromumschalter und gleichzeitig auf eine Bremse wirkt. Beim Niederdrücken eines Pedals wird der Strom in entsprechendem Sinne eingeschaltet und gleichzeitig die Bremse gelöst. Der Motor ist mit einem Zentrifugalanlasser (Patent Siemens u. Halske) verbunden, der seinen Gang durch Vorschaltwiderstände selbsttätig regelt. Beim Loslassen des Pedals wird der Strom ausgeschaltet und die Bremse durch Eigengewicht und Federbelastung angezogen. Die Kammer ist zur Trockenhaltung des Motors sorgfältig ventiliert, da sich die Notwendigkeit hierzu ergab.

Die Konstruktion ist vom Eisenwerk vorm. Nagel u. Kämp in Hamburg angegeben und ausgeführt. Ein Spill mit aller Ausrüstung und in betriebsfertiger Aufstellung, aber ohne das Mauerwerk der Kammer, kostete rund 19390 *M*.

Außer den elektrischen sind an jedem Dock noch vier Handspille aufgestellt (Abb. 28 u. 29 Bl. 36 u. 37). Diese dienen als Aushilfe und auch um die genaue Einstellung der Schiffe vor dem Aufsetzen auf die Kielstapel zu bewirken. Zu letzterem Zweck sind die schnell laufenden und nicht sofort abzubremsenden elektrischen Spille weniger geeignet. Die Handspille stehen in der Reihe der Poller und können auch als solche benutzt werden. Sie müssen dabei wie letztere einem Zug von 30 t Widerstand leisten können, während die mit ihnen auszuübende Zugkraft 10 t beträgt.

Bojen und Dalben.

Zur Erleichterung der Einfahrt sind vor den Docks Verholbojen an gußeisernen Mooringsblöcken ausgelegt worden. Unmittelbar vor der Einfahrt sind Dalben geschlagen und zwar zwischen den Docks der in drei Böcke aufgelöste elfpfählige (Text-Abb. 34), seitwärts von der Einfahrt die neunpfähligen (Text-Abb. 33). Um den guten Baugrund zu erreichen, waren hierzu Pfähle von teilweise 30 m Länge erforderlich.

Vorarbeiten für Flußregelungen und Talsperren.

Im Herbste 1901 wurde Verfasser von der Königlich Sächsischen Wasserbaudirektion mit der Ausführung von Vorarbeiten für die Regelung von Flußläufen und für die Anlage von Talsperren im Gebiet der Zwickauer Mulde beauftragt. Die fraglichen Flußläufe hatten eine Gesamtlänge von rund 170 km, Talsperren waren sechzehn in Aussicht genommen. Das Hilfspersonal bestand außer Zeichnern aus sächsischen Feldmessern, die bisher verhältnismäßig nur wenig mit trigonometrischen und polygonometrischen Arbeiten, mit tachymetrischen Messungen so gut wie gar nicht und mit Nivellieren in sehr verschiedenem Grade beschäftigt gewesen waren.

Die Ausführung der Arbeiten wurde allenthalben so angeordnet, daß man soweit als möglich Kontrollen für die Güte derselben und gleichzeitig Unterlagen für die Bestimmung von Grenzwerten zulässiger Fehler für fernere Vermessungsarbeiten erhielt. Die so gewonnenen Ergebnisse sollen nachstehend veröffentlicht werden in der Annahme, daß anderwärts gemachte Erfahrungen kennen zu lernen vielen Praktikern erwünscht ist, und daß dieselben hierdurch angeregt werden, ihrerseits wertvolle Beiträge zu den Genauigkeitsfragen bekannt zu geben.

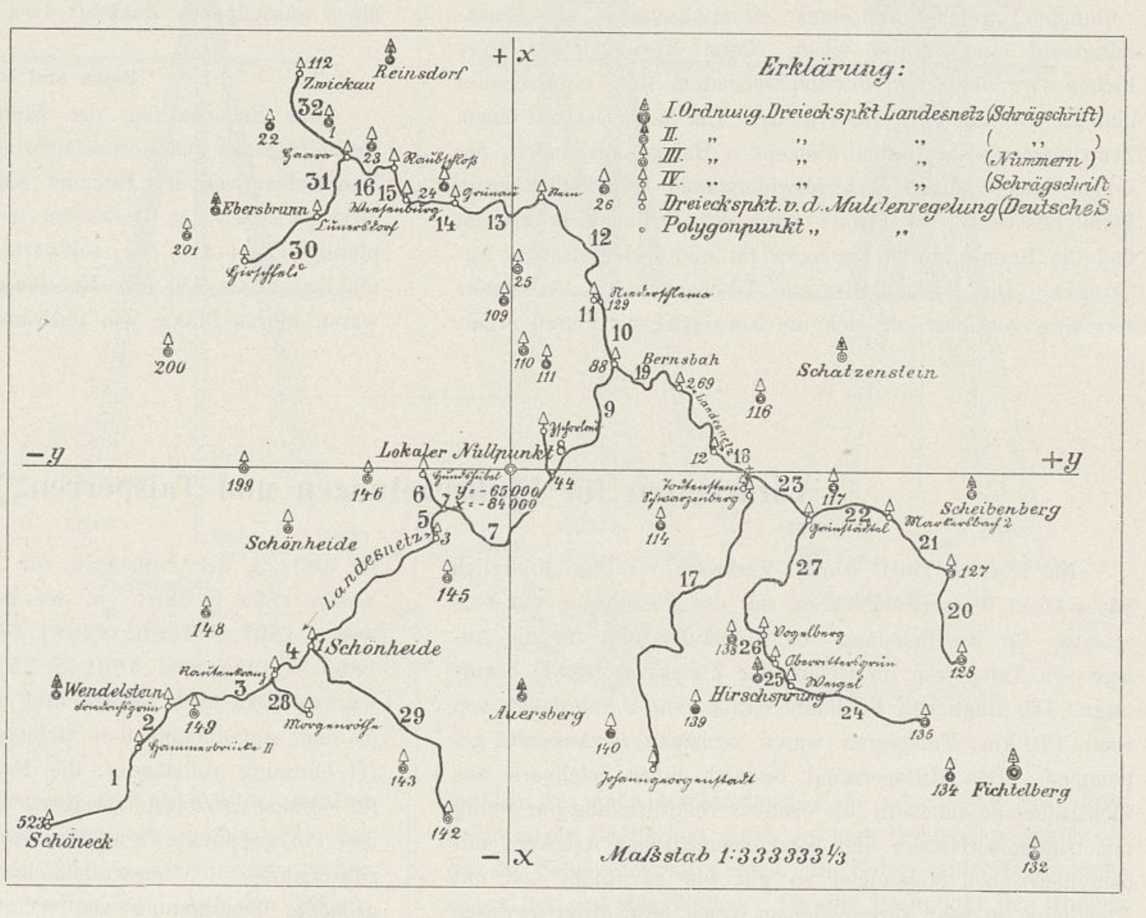
Die Netzlegung.

In jetziger Zeit ist man mehr und mehr zu der Überzeugung gelangt, daß für alle Vorarbeiten größeren Umfangs einzig und allein ein trigonometrisches Netz mit angeschlossenen Polygonzügen in Frage kommen kann. Vgl. hierzu die Artikel im Zentralblatt der Bauverwaltung 1896 S. 477f., in Glasers Annalen für Gewerbe und Bauwesen 41. Bd. 1897 Nr. 482, in der Zeitschrift für Architektur und Ingenieurwesen 1898 S. 329f., in der Zeitschrift für Vermessungswesen 1891 S. 406f., 426f., 1897 S. 1f., 1898 S. 153f., 1899 S. 145f. und 1901 S. 253f. Im vorliegenden Falle würden denn auch im Anschluß an das Landesnetz, für das in dem aufzunehmenden Gebiete die Punkte I., II. und III. Ordnung vollständig, die Punkte IV. Ordnung aber nur für wenige Ortsfluren vorlagen, weitere Punkte IV. Ordnung und Polygonpunkte in solcher Zahl bestimmt, daß die Grundrißaufnahmen sich ausschließlich darauf stützen konnten. Die gedachte Bestimmung von weiteren Punkten IV. Ordnung war in den engen Flußtälern des Erzgebirges, deren Hänge fast durchgehend bewaldet sind, mit so großen Schwierigkeiten verbunden, daß man sich zur Vermeidung von zu hohen Kosten für Gerüstbauten und von zu großem Zeitaufwand auf eine sehr geringe Zahl solcher Punkte beschränken und mehrere Polygonzüge von einer derartig großen Länge legen mußte, die nur in besonderen Ausnahmefällen zulässig ist.

Das Netz erstreckt sich von Osten nach Westen in einer Ausdehnung von 42 km und von Nord nach Süd von 36 km, und der ungefähre Mittelpunkt desselben hat die Landeskoordinaten $y = -65000$ m, $x = -84000$ m. Da hiernach die Korrektionsglieder der sphärischen Soldnerschen Koordinaten auch bei Punkten IV. Ordnung eine Größe haben, die nicht vernachlässigt werden kann, so wurden nach dem in der Zeitschrift für Vermessungswesen 1894 S. 266f. vom Verfasser angegebenen, vom Sächsischen Zentralbureau für Steuervermessung verwendeten Verfahren die zum Anschluß nötigen Landeskoordinaten umgewandelt in ein anderes, lokales

System, dessen Nullpunkt die Landeskoordinaten $y = -65000$ $x = -84000$ m hat. Für die benutzten Punkte berechnete man Winkel und Entfernungen sowohl aus den ermittelten ebenen, als den entsprechenden gegebenen sphärischen Koordinaten und überzeugte sich aus der Übereinstimmung dieser so doppelt erhaltenen Größen davon, daß die lokalen Koordinaten bis auf Rechnungsgrößen Winkel und Entfernungen genau so wie die sphärischen ergaben (sieh Tabelle A und Abbildung). Man kann also nach einer einfachen Umwandlung der gegebenen Soldnerschen sphärischen Landeskoordinaten in ebene die einzuschaltenden Punkte eben rechnen und so bequem, ohne nennenswerten Mehraufwand an Zeit und ohne Vernachlässigung von Korrektionsgliedern die Polygonzüge ans Landesnetz anschließen, was bedeutende Vorteile durch die vielfach sich ergebenden Proben und die hierdurch erlangte Gewißheit der Richtigkeit und Größe des Maßes der Genauigkeit der Messungen mit sich bringt.

Im ganzen benötigte man 113 Dreiecks- und 1300 Polygonpunkte. Die Festlegung der letzteren erfolgte durch Eisenröhren und ausgebohrte Holzpfähle. Die Winkel wurden mit von Hildebrand in Freiberg gelieferten Tachymetertheodoliten mit Horizontalkreisen von 12 cm Durchmesser und mit Schätzmikroskopen, die 0,2 Minutenschätzung gestatten, gemessen. Die Vertikalkreise haben 10 cm Durchmesser und lassen mit aufliegenden Nonien die Schätzung halber Minuten zu. Die Vergrößerung ist 18,6 fach. Auf den Dreieckspunkten beobachtete man die Winkel in drei oder vier, auf den Polygonpunkten in zwei Reihen. Die Polygonseitenmessung erfolgte doppelt mit Stahlbändern, deren Länge auf dem im Finanzministerium befindlichen Komparator festgestellt war.



Die Dreieckspunkte wurden nach dem Gaußschen Verfahren graphisch ausgeglichen, wobei man durchaus befriedigende Ergebnisse erhielt. Die Berechnung der Polygonzüge führte man fast ausschließlich mit Hilfe der Rechenmaschine unter Verwendung der Gaußschen fünfstelligen Tafeln aus. Da von sächsischen Behörden Bestimmungen über zulässige Fehler nicht vorhanden sind, so wurden letztere nach der preußischen Anweisung IX für die Winkel und für die Koordinaten für alle drei Geländearten ermittelt, obwohl, wie auch Spalte 12 zeigt, nur Gelände III, d. i. sehr unebenes und sonst ungünstiges Gelände, in Frage kommt. Die vorhandenen Winkelfehler (Tabelle C Spalte 3) bleiben durchgängig weit hinter der Zulässigkeit zurück; man berechnete deshalb in Spalte 4 die Quotienten $\frac{\text{vorhandener Fehler}}{\text{Wurzel aus der Anzahl der Polygonpunkte}}$, dann die $\left[\frac{d^2}{n}\right] = 16722$ (s. Ztschr. f. Verm. v. 1900 S. 468 u. Jordan Bd. II S. 400) und erhielt streng n. d. Met. d. kl. Qu. als mittleren Winkelfehler $m = \sqrt{\frac{16722}{32}} = 22,''8$. Der durchschnittliche mittlere Winkelfehler ergibt sich aus Spalte 4 zu $\frac{586,78}{32} = 18,''3$. Nimmt man von diesen Werten nach Gauß, „Die trigonometrischen und polygonometrischen Rechnungen“, das Dreifache als Maximalfehler, so erhält man für die verwendeten Instrumente bei Winkelmessung in zwei Reihen den Maximalfehler — die Werte von $\frac{d''}{\sqrt{n}}$ erreichen in 32 Zügen nur zweimal das Zweifache des mittleren Fehlers — abgerundet $= \sqrt{n}$ Minuten also nur $^2/_3$ von den Angaben der preußischen Anweisung IX.

Beachtet man bei der Betrachtung der Koordinatenfehler, daß Polygonzüge kürzer als 200 m bei Vorarbeiten sehr selten vorkommen, so kann man mit nur ganz geringen Abweichungen die Fehlergrenzwerte f_s anstatt wie in der preußischen Anweisung IX bei einer Zuglänge $= s$ nach den Gleichungen Gelände

$$\text{I} \quad f_s = 0,01 \sqrt{4s + 0,005 s^2}$$
$$\text{„ II} \quad f_s = 0,01 \sqrt{6s + 0,0075 s^2}$$
$$\text{„ III} \quad f_s = 0,01 \sqrt{8s + 0,01 s^2}$$

berechnen nach den einfacheren Gleichungen für gerade Linien, die sich aus den Werten der preußischen Anweisung IX für $s = 200$ m bis $s = 10000$ m mit Hilfe der Methode der kleinsten Quadrate ergeben haben für Polygonzüge von $s = 200$ m bis $s = 10000$ m Länge wie folgt (S. 375):

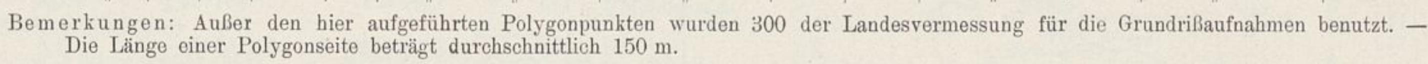
Tabelle A.

Winkel								Logarithmen der Entfernungen			
Nähere Bezeichnung derselben	nach den Abrissen des Zentralbureaus für Steuervermessung			aus den ebenen Koordinaten berechnet			Unterschied derselben	Nähere Bezeichnung der Entfernung	aus den sphärischen Koordinaten berechnet	aus den ebenen Koordinaten berechnet	Unterschied in Einheiten der siebenten Dezimale
	°	'	"	°	'	"	"				
135^{II}								135^{II}—138	3,9831200	3,9831201	+ 1,0
138	139	7	1,32	139	7	1,08	— 0,24				
117								138—117	3,9074489	3,9074491	+ 2,0
116								116—139	4,1483291	4,1483293.5	+ 2,5
139	241	53	35,30	241	53	35,50	+ 0,20				
140								139—140	3,5914147	3,5914149	+ 2,0
116								116—140	4,2116069	4,2116070	+ 1,0
140	49	40	58,30	49	40	58,40	+ 0,10				
139								139—140	3,5914147	3,5914149	+ 2,0
117^{a}								117^{a}—117	3,5761146	3,5761147	+ 1,0
117	55	47	42,40	55	47	42,80	+ 0,40				
116								117—116	3,7109730	3,7109732.5	+ 2,5
148								142—148	3,8769711	3,8769711.5	+ 0,5
142	36	45	12,31	36	45	12,31	0,00				
149								142—149	3,7881777	3,7881780	+ 3,0
142								142—149	3,7881777	3,7881780	+ 3,0
149	88	40	18,65	88	40	18,30	— 0,35				
148								148—149	3,6540592	3,6540595	+ 3,0
132								132—135^{III}	3,8836596	3,8836597.5	+ 1,5
135^{III}	132	59	31,15	132	59	31,12	— 0,03				
135^{II}								135^{III}—135^{II}	4,2527532	4,2527533.5	+ 1,5
139								134^{II}—139	3,4920930	3,4920933	+ 3,0
134^{II}	22	12	46,49	22	12	46,55	+ 0,06				
135^{II}								134^{II}—135^{II}	4,0201268	4,0201272	+ 4,0
142								142—135^{II}	3,8052339	3,8052339	0,0
135^{II}	27	26	33,79	27	26	33,82	+ 0,03				
143								135^{II}—143	3,7881734	3,7881734.5	+ 0,5
135^{II}								135^{II}—143	3,7881734	3,7881734.5	+ 0,5
143	80	52	37,96	80	52	37,78	— 0,18				
142								143—142	3,4743329	3,4743330.5	+ 1,5
149								149—140^{a}	3,9624949	3,9624949.5	+ 0,5
140^{a}	17	20	46,54	17	20	46,59	+ 0,05				
148								140^{a}—148	3,7135566	3,7135565	— 1,0
25								25—24	3,6851395	3,6851397	+ 2,0
24	161	23	50,83	161	23	50,75	— 0,08				
23								24—23	3,5679504	3,5679506.5	+ 2,5
23								23—1	3,3269742	3,3269743.5	+ 1,5
1	148	46	1,08	148	46	1,04	— 0,04				
22								22—1	3,4235805	3,4235807.5	+ 2,5
201								199—201	4,0240973	4,0240974.5	+ 1,5
199	158	26	24,30	158	26	24,06	— 0,24				
140^{a}								199—140^{a}	3,5226661	3,5226663	+ 2,0
199								199—201	4,0240973	4,0240974.5	+ 1,5
201	23	16	0,37	23	16	0,44	+ 0,07				
200								201—200	3,7125765	3,7125768.5	+ 3,5
24								24—23	3,5679504	3,5679506.5	+ 2,5
23	179	21	35,94	179	21	35,77	— 0,17				
1								23—1	3,3269742	3,3269743.5	+ 1,5
117								117—116	3,7109730	3,7109732.5	+ 2,5
116	51	14	40,73	51	14	40,80	+ 0,07				
139								116—139	4,1483291	4,1483293.5	+ 2,5
110								110—111	3,0749864	3,0749866.5	+ 2,5
111	25	50	6,92	25	50	6,80	— 0,12				
109								111—109	3,5343805	3,5343806	+ 1,0
127								117—127	3,8072878	3,8072879	+ 1,0
117	194	51	35,80	194	51	35,64	— 0,16				
116								116—117	3,7109730	3,7109732.5	+ 2,5
134								151^{I}—134	3,4460186	3,4460187.5	+ 1,5
151^{I}	68	38	41,03	68	38	41,29	+ 0,26				
128								151^{I}—128	3,7365692	3,7365695	+ 3,0

Tabelle C.

1	2	3			4	5		6	7		8	9			10			11	12
Polygonzug	Anzahl der Punkte	Winkelfehler vorhanden			Winkelfehler	Winkelfehler nach Anweisung IX zulässig		Länge des Polygonzuges in Metern	Koordinatenschlußfehler		$f_s = \sqrt{f_y^2 + f_x^2}$ = linearer Schlußfehler nach Spalte 7 vorhanden	nach Anweisung IX zulässig bei Gelände			nach den entwickelten Gleichungen zulässig für Gelände			Nach Anweisung IX wäre der vorhandene Schlußfehler *fs* in Gelände I schon zulässig bei einer Zuglänge von Meter	Höhenunterschied zwischen Anfangs- u. Endpunkt des Polygonzuges
Nr.	n	$d =$ ±	′	″	$\frac{d''}{\sqrt{n}}$ ″	′	″		f_y m	f_x m	m	I m	II m	III m	I m	II m	III m		m
1	39	—	·	10	1,60	9	24	6790	— 0,88	— 0,16	0,89	5,08	6,22	7,18	5,07	6,22	7,18	914	145
2	13	—	·	55	15,25	5	24	2630	— 0,38	— 0,58	0,69	2,12	2,60	3,00	2,10	2,57	2,97	648	40
3	38	—	·	51	8,27	9	12	5960	— 1,16	+ 0,32	1,20	4,49	5,50	6,35	4,48	5,49	6,34	1336	50
4	24	+	·	38	7,76	7	18	3433	— 2,35	— 0,57	2,42	2,70	3,30	3,81	2,68	3,28	3,78	3032	20
5	8	+	1	54	40,31	4	12	1776	+ 0,11	+ 0,42	0,43	1,51	1,85	2,14	1,49	1,82	2,11	322	30
6	12	+	1	14	21,36	5	12	2176	— 0,29	+ 0,26	0,39	1,79	2,20	2,54	1,78	2,17	2,51	276	85
7	38	+	2	1	19,63	9	12	7205	— 1,42	— 0,83	1,64	5,37	6,58	7,60	5,37	6,58	7,60	1947	52
8	8	+	1	46	37,48	4	12	2384	— 0,13	— 0,07	0,14	1,94	2,38	2,75	1,92	2,36	2,72	·	161
9	44	+	1	39	14,93	9	54	7761	+ 1,13	+ 0,65	1,30	5,77	7,06	8,15	5,77	7,07	8,16	1475	88
10	20	—	1	32	20,57	6	42	3155	— 0,13	— 0,26	0,29	2,50	3,06	3,53	2,48	3,03	3,50	168	10
11	4	+	·	13	6,50	3	00	360	+ 0,06	0,00	0,06	0,46	0,56	0,65	0,48	0,58	0,67	·	50
12	46	+	1	3	9,29	10	12	7423	— 0,91	+ 0,61	1,09	5,53	6,77	7,81	5,53	6,77	7,82	1186	22
13	44	—	3	30	31,66	9	54	6375	+ 1,32	— 1,05	1,69	4,79	5,85	6,76	4.78	5,85	6,76	2016	44
14	14	+	·	28	7,48	5	36	2144	— 0,91	+ 0,21	0,94	1,78	2,18	2,51	1,75	2,15	2,48	981	65
15	8	—	·	26	9,19	4	2	1359	+ 0,06	— 0,38	0,38	1,21	1,48	1,71	1,19	1,46	1,68	264	45
16	14	+	·	2	0,53	5	36	3162	+ 0,24	— 0,40	0,47	2,50	3,06	3,54	2,48	3,04	3.51	370	50
17	123	+	2	10	11,72	16	42	20294	— 3,34	+ 0,19	3,35	(14,63)	(17,90)	(20,70)	(14,73)	(17,78)	(20,84)	4354	374
18	28	+	·	47	8,88	7	54	3784	— 0,27	— 0,07	0,28	2,95	3,60	4,16	2,93	3,58	4,14	158	19
19	37	+	·	15	2,47	9	6	4351	+ 0,62	+ 0,15	0,64	3,34	4,10	4,74	3,33	4,08	4,71	583	26
20	61	+	3	45	28,81	11	42	5619	+ 1,74	+ 0,48	1,80	4,25	5,20	6,01	4,24	5,19	5,99	2170	223
21	27	+	4	10	48,11	7	48	2935	— 0,21	+ 2,31	2,32	2,34	2,86	3,31	2,32	2,84	3,28	2891	96
22	44	—	3	47	34,22	9	54	4038	— 0,34	— 0,06	0,35	3,12	3,82	4,42	3,11	3,81	4,39	231	61
23	28	+	4	7	46,67	7	54	3039	— 0,31	— 0,31	0,44	2,42	2,96	3,42	2,39	2,93	3,38	334	36
24	56	—	4	52	39,02	11	12	6627	— 3,02	— 2,04	3,64	4,96	6,08	7,02	4,96	6,08	7,01	4749	371
25	8	+	·	2	0,71	4	12	1282	+ 0,05	— 0,06	0,08	1,15	1,41	1,63	1,14	1,39	1,61	·	17
26	5	+	·	36	16,10	3	24	710	— 0,05	0,00	0,05	0,73	0,90	1,03	0,73	0,89	1.03	·	7
27	55	+	1	16	10,25	11	6	7740	+ 0,66	+ 0,38	0,76	5,75	7,04	8,13	5,75	7,05	8,14	740	134
28	18	+	1	9	16,26	6	24	2717	— 0,60	+ 0,47	0,77	2,18	2,68	3,09	2,16	2,65	3,06	753	50
29	79	—	4	59	33,64	13	18	11833	+ 6,36	+ 1,60	6,56	(8,65)	(10,60)	(12,23)	(8,68)	(10,64)	(12,28)	8900	371
30	25	+	1	11	14,20	7	30	4603	+ 0,11	+ 0,06	0,13	3,52	4,32	4,98	3,51	4,30	4,97	·	93
31	22	+	·	27	5,76	7	00	3912	+ 1,07	+ 0,03	1,07	3,04	3,72	4,29	3,02	3,70	4,27	1158	17
32	28	—	1	36	18,15	7	54	5563	+ 1,51	— 1,00	1,81	4,21	5,15	5,95	4,20	5,14	·5,95	2184	43
Se.	1018				586,78			153140											





Bemerkungen: Außer den hier aufgeführten Polygonpunkten wurden 300 der Landesvermessung für die Grundrißaufnahmen benutzt. — Die Länge einer Polygonseite beträgt durchschnittlich 150 m.

Tabelle D.

1	2	3	4	5	6	7
Lfde. Nummer	Von Höhenmarke bis Höhenmarke	Höhenunterschied m	Nivellierte Strecke L km	Schlußfehler v mm	Mittlerer Fehler für 1 km $\frac{v}{\sqrt{L}}$ ± mm	Bemerkungen.
1	Bahnhof Schöneck — Bahnhof Jägersgrün	137	15,0	— 30	7,7	
2	„ Jägersgrün — Gasthof Rautenkranz	14	2,2	— 6	4,0	
3	Gasthof Rautenkranz — Bahnhof Rautenkranz	1	1,0	+ 9	9,0	
4	Bahnhof Rautenkranz — „ Wilzschhaus	18	3,0	— 9	5,2	
5	„ Wilzschhaus — „ Schönheiderhammer	53	6,0	+ 31	12,7	
6	„ Schönheiderhammer — Bahnhof Eibenstock	30	3,0	+ 14	8,1	
7	„ Eibenstock — Haltestelle Wolfsgrün	32	4,5	— 17	8,0	
8	Haltestelle Wolfsgrün — Altes Herrenhaus Wolfsgrün	3	0,65	+ 5	6,2	
9	Altes Herrenhaus Wolfsgrün — Haltestelle Blauenthal	7	1,0	+ 17	17,0	Nr. 1 bis mit 41 sind einfache Nivellements. — Die Rücknivellements sind noch nicht zum Abschluß gebracht.
10	Haltestelle Blauenthal — Haltestelle Bockau	37	4,1	+ 14	6,9	
11	„ Bockau — Bahnhof Aue	86	8,1	+ 21	7,4	
12	Bahnhof Aue — Bahnhof Niederschlema	15	3,5	00	0,0	
13	„ Niederschlema — Bahnhof Stein/Hartenstein	20	5,1	— 41	18,2	
14	„ Stein/Hartenstein — Haltestelle Fährbrücke	13	4,5	+ 12	5,7	
15	Haltestelle Fährbrücke — Bahnhof Wiesenburg	9	4,5	+ 23	10,8	
16	Bahnhof Wiesenburg — Bahnhof Wilkau	12	6,0	+ 25	10,2	
17	„ Johanngeorgenstadt — Chausseehaus Johanngeorgenstadt	16	1,0	+ 5	5,0	
18	Chausseehaus Johanngeorgenstadt — Haltestelle Erlabrunn . .	52	3,2	+ 41	22,9	
19	Haltestelle Erlabrunn — Gasthof Breitenhof	36	3,4	+ 18	9,7	
20	Gasthof Breitenhof — Haltestelle Breitenhof	3	0,5	— 3	4,2	
21	„ Breitenhof — „ Antonsthal	52	3,0	+ 27	15,6	
22	Haltestelle Antonsthal — Erlahammer Eisenwerk	53	3,6	+ 30	15,8	
23	Erlahammer Eisenwerk — Haltestelle Erla	1	0,4	+ 5	7,9	
24	Haltestelle Erla — Haltepunkt Schwarzenberg	20	1,6	+ 6	4,7	
25	Haltepunkt Schwarzenberg — Bahnhof Schwarzenberg	19	2,1	+ 15	10.3	
26	Bahnhof Schwarzenberg — Bahnhof Lauter	38	5,9	+ 4	1,6	
					234,8	

Tabelle D. (Fortsetzung.)

1	2	3	4	5	6	7
Lfde. Nummer	Von Höhenmarke bis Höhenmarke	Höhen-unterschied m	Nivellierte Strecke L km	Schlußfehler v mm	Mittlerer Fehler für 1 km $\frac{m}{\sqrt{L}}$ $\pm$ mm	Bemerkungen.
					234,8	
27	Bahnhof Lauter — Bahnhof Aue	42	7,3	— 7	2,6	
28	Haltestelle Obercrottendorf — Schulhaus Markersbach	282	14,4	+ 8	4,4	
29	Schulhaus Markersbach — Haltestelle Mittweida/Markersbach . .	19	1,4	+ 6	5,1	
30	Haltestelle Mittweida/Markersbach — Haltestelle Raschau . . .	22	1,7	+ 30	19,6	
31	„ Raschau — Chausseehaus Raschau	20	1,5	+ 10	8,2	
32	Chausseehaus Raschau — Haltestelle Grünstädtel	1	0,6	+ 5	6,5	
33	Haltestelle Grünstädtel — Bahnhof Schwarzenberg	14	2,7	+ 20	12,2	
34	Schulhaus Tellerhäuser — Gasthof Oberrittersgrün	288	8,7	+ 17	5,8	
35	Gasthof Oberrittersgrün — Bahnhof Oberrittersgrün	25	1,0	+ 17	17,0	
36	„ „ — Chausseehaus Oberrittersgrün . . .	10	1,1	— 3	2,8	
37	Bahnhof Oberrittersgrün — Chausseehaus Raschau	164	9,4	+ 57	18,6	
38	Kirche Carlsfeld — Forsthaus Wilzschmühle	146	4,2	+ 18	8,8	
39	Forsthaus Wilzschmühle — Forsthaus Wiesenhaus	39	1,6	— 5	4,0	
40	Forsthaus Wiesenhaus — Haltestelle Wilzschhaus	39	2,0	+ 6	4,2	
41	Schule Wolfsgrün — Bahnhof Wilkau	88	11,0	+ 18	5,4	
					360,0	

Tabelle E.

1	2	3	4	5	6	7
42	Chausseehaus Ebersbrunn — Gasthof Oberplanitz	65	3,8	— 7,5	3,8	Bei Nr. 42 bis mit 49 hat Hin- und Rücknivellement stattgefunden. Die berechneten mittleren Fehler sind also noch mit $\sqrt{2}$ zu multiplizieren, wenn man dieselben fürs einfache Nivellement haben will.
43	Gasthof Oberplanitz — Bismarckturm	55	7,1	— 5,7	2,2	
44	Bahnhof Werdau — Bismarcktum	40	7,8	— 3,6	1,3	
45	Bismarckturm — Moritzkirche	79	3,9	— 1,4	0,7	
46	Bahnhof Mosel — Moritzkirche	6	6,7	— 10,9	4,2	
47	Moritzkirche — Cainsdorf	12	6,4	+ 8,2	3,3	
48	Gasthof Oberplanitz — Cainsdorf	70	1,7	+ 0,2	0,2	
49	Cainsdorf — Bahnhof Wilkau	5	1,7	+ 2,0	1,5	
					17,2	

Tabelle F.

Von — bis	Doppelte Stahlbandmessung e_1 m	Doppelt tachymetrisch ermittelt e_2 m	Unterschied $d = e_2 - e_1$ m	d^2	$\frac{1}{e_1^2}$	$\frac{d^2}{e_1^2}$	Geometrisch nivelliert $\triangle h_1$ m	Doppelt tachymetrisch gemessen $\triangle h_2$ m	Unterschied $v = \triangle h_2 - \triangle h_1$ m	v^2	$\frac{v^2}{e_1^2}$	Bemerkungen.
△○13—11	114,37	114,51	+ 0,14	0,0196	0,76	0,0149	— 2,20	— 2,19	+ 0,01	0,0001	0,000076	
1— 2	180,50	180,87	+ 0,37	0,1369	0,31	0,0424	— 5,48	— 5,51	— 0,03	0,0009	279	
2— 3	143,92	144,02	+ 0,10	0,0100	0,48	0,0048	— 3,96	— 3,98	— 0,03	0,0004	192	e = Polygonseitenlänge, $\triangle h$ = Höhenunterschied zweier benachbarten Polygonpunkte, Gewichtseinheit = 0,1 km.
3— 4	119,53	119,68	+ 0,15	0,0225	0,70	0,0157	— 4,38	— 4,32	+ 0,06	0,0036	2520	
4— 5	109,13	108,58	— 0,55	0,3025	0,85	0,2571	— 4 13	— 4,09	+ 0,04	0,0016	1360	
5— 6	72,55	72,59	+ 0,04	0,0016	1,89	0,0030	+ 0,62	+ 0,60	— 0,02	0,0004	756	
6— 7	51,28	51,00	— 0,28	0,0784	3,80	0,2979	— 0,41	— 0,42	— 0,01	0,0001	380	
7— 8	47,62	47,64	+ 0,02	0,0004	4,40	0,0018	— 5,21	— 5,17	+ 0,04	0,0016	7040	
8— 9	189,20	188,75	— 0,45	0,2025	0,28	0,0568	— 7,81	— 7,82	— 0,01	0,0001	28	
9—10	76,84	77,00	+ 0,16	0,0256	1,68	0,0430	— 2,28	— 2,27	— 0,01	0,0001	168	
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	

Tabelle G. Ergebnisse der Genauigkeitsermittlungen für die Tachymeter bei der Gewichtseinheit = 0,1 km, Zentimeterablesungen und zweifacher Bestimmung der Längen und Höhen.

Instrument	Für die Längen: Anzahl der verglichenen Strecken $= n_1$	Für die Längen: $\left[\frac{d^2}{e_1^2}\right]$	Für die Höhen: Anzahl der verglichenen Höhenunterschiede $= n_2$	Für die Höhen: $\left[\frac{v^2}{e_1^2}\right]$	Mittlerer Fehler für die Längen $m_e = \sqrt{\frac{\left[\frac{d^2}{e_1^2}\right]}{n_1}}$	Mittlerer Fehler für die Höhenunterschiede $m_{\Delta h} = \sqrt{\frac{\left[\frac{v^2}{e_1^2}\right]}{n_2}}$	Bemerkungen.
Tachymeter von Hildebrand Nr. 2336	210	16,9993	188	0,150972	± 0,284 m	± 0,028 m	Hiernach ergeben sich für die einfache Bestimmung Hildebrands Tachymeter: $m_e = \pm 0{,}455$ m, $m_{\Delta h} = \pm 0{,}041$ m, Wagner-Femelscher Schiebetachymeter: $m_e = \pm 0{,}519$ m, $m_{\Delta h} = \pm 0{,}036$ m. Für die Längen und Höhen ist nicht dieselbe Anzahl von Vergleichsergebnissen vorhanden, weil nicht alle Polygonpunkte nivelliert worden sind.
„ 2731	73	8,0487	73	0,072637	± 0,332 „	± 0,032 „	
„ 2782	136	18,5291	136	0,110620	± 0,369 „	± 0,029 „	
Gesamtergebnis . .	419	43,5771	397	0,334229	± 0,322 m	± 0,029 m	
Wagner-Femelscher Schiebetachymeter	164	22,5155	142	0,094999	± 0,371 „	± 0,026 „	

Gelände I $f_s = + 0{,}22\ \text{m} + 0{,}000715 \cdot s$

„ II $f_s = + 0{,}27\ \text{m} + 0{,}000876 \cdot s$

„ III $f_s = + 0{,}31\ \text{m} + 0{,}0010115 \cdot s$.

Die mittlere Abweichung zwischen den hiernach berechneten und den Werten der Anweisung IX beträgt (Tabelle C Spalte 9 u. 10) rund $\pm$ 2 cm, eine Größe, die gegenüber den an und für sich großen Werten von f_s und der Unbestimmtheit, ob man als Maximalfehler das drei- oder vierfache des mittleren Fehlers zu nehmen hat, nicht in Betracht kommt.

Da die in den Zügen vorhandenen Koordinatenfehler (Tabelle C Spalte 8), obwohl ungünstigste Verhältnisse, also Gelände III vorliegt, sämtlich kleiner sind als die für Gelände I nach Anweisung IX zulässigen Werte, so wird man für Vorarbeiten, die in vorliegend beschriebener Weise ausgeführt sind, für Gelände III die zulässigen Fehler nach der Gleichung $f_s = 0{,}22\ \text{m} + 0{,}000715 \cdot s$ berechnen und für Gelände I und II dann ähnliche Gleichungen aufstellen, wenn durch zahlreiche Polygonisierungen in diesen Geländearten Werte für die Konstanten gefunden werden können. Hierbei wird sich zeigen, ob für dieselbe Zuglänge ebenso wie in Anweisung IX das ungefähre Verhältnis von I : II : III = 5 : 6 : 7 für die zulässigen Fehler besteht.

Das Längennivellement.

Für die Flußläufe von ihren Quellgebieten bis in die Nähe von Zwickau wurden für die vorliegenden Zwecke technische Nivellements als ausreichend erachtet, und man führte diese in der gewöhnlichen Weise aus mit von Hildebrand in Freiberg gelieferten Nivellierinstrumenten mit festem Fernrohr und fester Libelle (32 cm Brennweite, 29 mm Öffnung, 29 fache Vergrößerung) und zusammenklappbaren 5 m langen Latten mit angeschraubter, justierbarer Dosenlibelle.

Außer den in Abständen von 1,5 bis 10 km vorhandenen Höhenmarken des Landes- und Bahnnivellements kamen als Festpunkte zu bequemen Anschlüssen bei späteren Bauarbeiten namentlich in Frage die in durchschnittlichen Entfernungen von 0,5 km an festen Bauwerken oder Felsen angebrachten Höhenbolzen mit Nummern von derselben Form, wie sie die Stadt Dresden hat.

Den zulässigen mittleren Fehler derartiger technischer Nivellements hat der Geheimrat Prof. Nagel in seinen Vorträgen angegeben zu $\pm$ 23 mm für den Kilometer (15 mm wahrscheinlicher Fehler). In der Zeitschrift für Vermessungswesen 1898 S. 74f. sind die für Württemberg geltenden Fehlergrenzen bekannt gemacht, und zwar ist für die Nivellements II. Ordnung, die den vorliegenden entsprechen dürften, auf 1 km ein mittlerer Fehler von $\pm$ 18 mm zugelassen, der auf stark geneigten Strecken bis zu 27 mm sich erhöhen darf. Aus der Tabelle D geht hervor, daß die vorstehend angegebenen Fehlergrenzen inne gehalten sind. Bildet man aus der Summe der in Spalte 6 des Verzeichnisses D angegebenen Werte $m = \frac{v}{\sqrt{L}}$ das Mittel, so erhält man $\frac{360}{41} = 8{,}8$ mm; das Dreifache davon würde als Maximalfehler liefern $v = 26{,}4\ \sqrt{L}$, d. i. dieselbe Größe, die in Württemberg als äußerster Grenzwert zugelassen wird. In den vorliegenden Nivellements wird dieser Wert nicht erreicht; der Maximalfehler stimmt mit dem Nagelschen Grenzwert überein. Rechnete man das m in derselben Weise wie bei den Winkelfehlern aus, so ergäben sich anstatt 8,8 mm 10,3 mm. Die vorhandenen größten Schlußfehler zeigen sich übrigens bei Anbindungen an Marken, die von der Bahnverwaltung im Anschluß an das früher ausgeführte Landesnivellement angebracht und jedenfalls weniger fehlerfrei als die Landeshöhenmarken sind.

In und bei Zwickau hat man im Jahre 1885 entlang der Mulde und Umgebung wegen der Senkungen im dortigen Kohlenabbaugebiet durch ein Präzisionsnivellement die Höhenlage einer größeren Anzahl von Festpunkten genau so bestimmt, wie es Nagel im Zivilingenieur 1885 S. 511f. beschrieben hat. Um ein ganz genaues Bild davon zu erhalten, welche von jenen Festpunkten unverändert geblieben und wieviel sich die anderen gesenkt haben, führte man hier mit einem Hildebrandschen Nivellierinstrumente mit 40 cm Brennweite, 36 mm Öffnung, 35,6 facher Vergrößerung, Libellenausschlag für eine Pariser Linie 5" und mit Reversionslatten, deren Länge in ungefähr achttägigen Zwischenräumen bestimmt wurde, ein Präzisionsnivellement wie im Jahre 1885 aus. Die hierbei erhaltenen mittleren Fehler sind aus der Tabelle E ersichtlich und sämtlich kleiner als bei derartigen Nivellements zulässig ist, denn in der am 7. Oktober 1867 in Berlin abgehaltenen zweiten Konferenz der europäischen Erdmessungskommission wurde für die Präzisionsnivellements I. Ordnung beschlossen, daß der wahrscheinliche Fehler des Höhenunterschiedes zweier um 1 km entfernten Punkte 5 mm nie überschreitet; 5 mm wahrscheinlichem Fehler entspricht aber 7,5 mm mittlerer für 1 km.

Bildet man aus der Summe der Werte in Spalte 6 Tabelle E das Mittel, so erhält man $\frac{17{,}2}{8} = \pm\ 2{,}14$ mm für 1 km und $3 \times 2{,}14 = \pm\ 6{,}4$ mm für 1 km als Maximalfehler, der also noch kleiner ist als die von vorgenannter Kommission als Höchstwert (7,5 mm) gestattete Größe. Hierbei sind die Anschlußpunkte und die Latten als fehlerfrei angenommen worden; es ist dies jedoch nicht der Fall, was auch daraus hervorgeht, daß aus den Beobachtungsdifferenzen (s. Jordan Bd. II S. 464f.) der mittlere Fehler für 1 km für das Hin- und Zurücknivellement sich nur zu 0,93 mm berechnet.

Bezüglich der Senkungen sei noch erwähnt, daß seit 1885 die größte derselben 5,7 m beträgt und nahezu gleichmäßig entstanden ist, wie aus alljährlich ausgeführten kleineren Nivellements hervorgeht.

Tachymetrische Messungen.

Bei der Auswahl der Polygonpunkte war bei jedem derselben Rücksicht darauf genommen worden, daß man die ungefähre Hälfte der Polygonseite ober- und ebenso unterhalb das Flußbett übersehen und so von den Polygonpunkten aus die Flußsohle tachymetrisch aufnehmen konnte. Hatte nun auf einem Polygonpunkte die Horizontalwinkelmessung stattgefunden, so wurden unmittelbar daran anschließend die Bruchpunkte der Flußsohle tachymetrisch aufgenommen. Außerdem ließ man die Latte auf dem oberhalb und unterhalb gelegenen Polygonpunkte aufhalten und erhielt so durch die Ablesungen an den drei Fäden und am Höhenkreise die Werte zur Berechnung der Entfernungen und der Höhen-

unterschiede der benachbarten Polygonpunkte gegenüber dem Standpunkte.

Die beschriebenen Ablesungen wurden auf jedem Polygonpunkte ausgeführt, wodurch man die Entfernungen und Höhenunterschiede der Polygonpunkte doppelt tachymetrisch erlangte. Dieselben Größen hatte man schon früher durch doppelte Stahlbandmessungen und das Längennivellement erhalten, und es bot sich somit eine ausgezeichnete Gelegenheit, die mit den gebrauchten Tachymetern erzielte Genauigkeit zu ermitteln, wobei die Ergebnisse der Stahlbandmessungen und des Längennivellements als fehlerlose Größen gegenüber den tachymetrisch ermittelten angenommen werden konnten. Da es bei der tachymetrischen Bestimmung von Detailpunkten allgemein üblich ist, die Lattenablesungen auf Zentimeter abzurunden, so geschah dies auch hier, denn es kam darauf an, die Genauigkeit festgelegter Detailpunkte, nicht aber die höchste erreichbare Genauigkeit mittels des Tachymeters ausgeführter Messungen zu ermitteln.

Zur Verwendung gelangten drei, in dem Abschnitt Netzlegung beschriebene Tachymetertheodolite von Hildebrand und ein Wagner-Fennelscher Schiebetachymeter. Die Multiplikationskonstanten für erstere Instrumente waren durch Versuchsreihen bei horizontaler Visur ermittelt worden zu:

100,393 für Nr. 2336
100,362 „ „ 2731 und
99,937 „ „ 2782.

Um zu erfahren, ob die geneigten Visuren einen Einfluß auf die Längenbestimmung ausübten, berechnete man aus 70 mit dem Instrument Nr. 2336 bei geneigter Visur gemessenen Werten nochmals die Konstante und erhielt 100,401, also fast absolut den früheren Wert. Die geneigten Visuren erwiesen sich daher ohne wesentlichen Einfluß für die Längenbestimmung. Die Additionskonstanten wurden an den Instrumenten unmittelbar gemessen.

Der Wagner-Fennelsche Schiebetachymeter wurde vor der Benutzung genau justiert.

Es hat sich nach den Berechnungen, deren Ausführung im Schema F angedeutet und deren Ergebnisse im Verzeichnisse G aufgeführt sind, für eine Bestimmung bei einer Entfernung von 100 m der mittlere Fehler ergeben für die Längen aus 419 Werten der drei Hildebrandschen Tachymeter zu $\pm$ 0,455 m und aus 164 Werten des Wagner-Fennelschen Schiebetachymeters zu $\pm$ 0,519 m. Der mittlere Fehler der auf 100 m Entfernung gemessenen Höhenunterschiede aus 397 Werten mit den ersteren Instrumenten zu $\pm$ 0,041 m und aus 142 Werten des Wagner-Fennelschen Tachymeters zu $\pm$ 0,036 m. Man hat also trotzdem, daß diese Arbeiten von den eingangs erwähnten hierin ungeübten Feldmessern unter oft sehr schwierigen Verhältnissen bei auch häufig ungünstiger Witterung ausgeführt wurden und trotzdem, daß nur auf ganze Zentimeter abgerundete Ablesungen an der Latte erfolgten, Ergebnisse erzielt, die nur wenig von denen abweichen, die Prof. Jordan in seiner Vermessungskunde (5. Auflage II. Bd. S. 659) bei Millimeterablesungen an der Latte für Entfernungen bekannt gibt und die aus Versuchsreihen hervorgegangen sind, welche von außerordentlich geübten Beobachtern wie Helmert, Jordan und Stambach und wie alle solche Arbeiten bei gutem Wetter und ausgesuchtem Gelände ausgeführt sind. Angaben über anderwärts berechnete mittlere Fehler tachymetrisch gemessener Höhenunterschiede sind dem Verfasser nicht bekannt. Die hier erreichte Genauigkeit beweist, daß die benutzten Instrumente sehr leistungsfähig sind und daß mit ihnen ausgeführte Tachymetermessungen alle Aufnahmegegenstände mit Ausnahme der Grenzzüge und Festpunkte sowohl ihrer Höhe als ihrer Lage im Grundriß nach mit völlig ausreichender Genauigkeit für technische Vorarbeiten ergeben.

Bei den im Muldengebiet ausgeführten Vorarbeiten bestimmte man außer den Flußsohlenpunkten (den Talwegen) die Detailpunkte für die Grundrisse über die Talsperren tachymetrisch auf Grund von Polygonzügen und von geometrisch einnivellierten Festpunkten. Hierbei waren die Wege, Eisenbahnen, Flußläufe und Kulturgrenzen sowie alle Geländebrechpunkte in einer solchen Zahl aufzunehmen, daß man im Maßstabe 1 : 2000 einen Grundriß zeichnen und in demselben die Horizontalkurven von 2 zu 2 m mit Sicherheit konstruieren konnte.

Die angewandten Aufnahmeverfahren haben bei allen bereits ausgeführten Arbeiten völlige Zuverlässigkeit ergeben, so daß in derselben Weise die noch zu erledigenden Messungen in diesem Jahre zu Ende geführt werden sollen.

Dresden, März 1904.

Hofrat Fuhrmann, Vermessungsinspektor der Königl. Straßen- und Wasserbauverwaltung.

Buchdruckerei des Waisenhauses in Halle a. d. S.